

Aus dem Kinderkrankenhaus Seehospiz

"Kaiserin Friedrich", Norderney

Chefarzt: Prof. Dr. W. Menger

**LÄNGSSCHNITTUNTERSUCHUNGEN DES
DERMOGRAPHISMUS BEI KRANKEN
KINDERN AN DER NORDSEE**

Inauguraldissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der Medizin

der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

den Medizinischen Fachbereichen

vorgelegt von

Monika H a g e n, geb. Lütje

aus Bad Ischl / Österreich

Mainz 1974



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus dem Kinderkrankenhaus Seehospiz

„Kaiserin Friedrich“, Norderney

Chefarzt: Prof. Dr. W. Menger

**LÄNGSSCHNITTUNTERSUCHUNGEN DES
DERMOGRAPHISMUS BEI KRANKEN
KINDERN AN DER NORDSEE**

Inauguraldissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der Medizin

der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

den Medizinischen Fachbereichen

vorgelegt von

Monika H a g e n, geb. Lütje

aus Bad Ischl / Österreich

Mainz 1974

Fachbereichsdekan: Prof. Dr. J. Fischer

Referent: Prof. Dr. W. Menger

Korreferent: Prof. Dr. U. Köttgen



Herrn Prof. W. Menger danke ich herzlich für die Überlassung des Themas und seine freundliche Beratung bei der Fertigstellung der Arbeit.

Ebenso gilt mein Dank Herrn Dr. S. Chlebarov für seine wertvollen Ratschläge.

Herrn Prof. Dr. J. Dudeck (ehemals Institut für Medizinische Statistik und Dokumentation) und auch Herrn Prof. Dr. A. Michaelis und Frau Heiser danke ich ganz besonders für ihre ausdauernde Unterstützung und Beratung bei der statistischen Auswertung der Untersuchungsergebnisse.

INHALTSVERZEICHNIS

=====

	<u>Seite</u>
1. EINLEITUNG	1 - 3
2. LITERATURÜBERSICHT	4 - 23
2.1 Dermographismus	4 - 12
2.2 Krankheitsbild des Asthma-Ekzem-Komplexes	13 - 15
2.3 Physiologische Wirkung des Seeklimas	15 - 16
2.4 Längsschnittuntersuchungen des Dermographismus	16 - 20
2.5 Klima- und Wettereinflüsse	21 - 23
3. EIGENE UNTERSUCHUNGEN	24 - 60
3.1 Meßmethode	24 - 30
3.1.1 Auslösung des Dermographismus	24
3.1.2 Einzelne Parameter der dermatographischen Reaktion	24 - 25
3.1.2.1 Latenzzeit	24
3.1.2.2 Reaktionsstärke	24 - 25
3.1.2.3 Reflexerythem	25
3.1.3 Aufzeichnung der Meßgrößen	26
3.1.4 Definition der fünf Stärkegrade der Rot- und Weißreaktion für die statistische Berechnung	27
3.1.5 Auswahl der Patienten und zeitliche Verteilung der Messungen	28 - 30
3.1.5.1 Hauptuntersuchungen	28 - 29
3.1.5.2 Voruntersuchungen	29 - 30
3.2 Beschreibung der Untersuchungsergebnisse	30 - 41
3.2.1 Voruntersuchungen	30 - 31

	<u>Seite</u>
3.2.2	Hauptuntersuchungen 31 - 41
3.2.2.1	Beschreibung der Erscheinungsbilder des Dgr. und deren Verteilung 31 - 37
3.2.2.1.1	Besonders variable Reaktionsform 33 - 35
3.2.2.1.2	Besonders einförmige Reaktionsform 35 - 36
3.2.2.1.3	Häufigste Reaktionsform 36
3.2.2.1.4	Reflexerythem 37
3.2.2.2	Das Verhalten der Latenzzeiten 38 - 39
3.2.2.2.1	Schwankungsbreite 38
3.2.2.2.2	Nicht meßbare Latenzzeiten und deren Verteilung 38 - 39
3.2.2.3	Das Verhalten der Latenzzeiten und der dgr. Erscheinungsbilder zueinander 39 - 40
3.2.2.4	Stärkegrad des Rot- und des Weißanteils der dermatographischen Reaktion in den einzelnen Diagnosegruppen 40 - 41
3.3	Varianzanalytische Auswertung der Meßdaten 42 - 56
3.3.1	Allgemeines über die Varianzanalyse 42 - 43
3.3.2	Beispiele der eigenen varianzanalytischen Auswertung anhand von F-Test-Tabellen 44 - 56
3.3.2.1	4-fache Varianzanalyse der Latz. aus unseren Voruntersuchungen 44 - 45
3.3.2.2	3-fache Varianzanalyse der Logarithmen der Latz. aus unseren Hauptuntersuchungen 45 - 48
3.3.2.3	2-fache Varianzanalyse der Logarithmen der Latenzzeiten aus den Hauptuntersuchungen 48 - 50
3.3.2.4	3-fache Varianzanalyse aller Parameter der dermatographischen Reaktion (Latz., Rot- und Weißanteil und Reflexerythem) 50 - 55
3.3.2.5	Zusammenfassung der Ergebnisse der einzelnen Varianzanalysen 55 - 56

	<u>Seite</u>
3.4	Darstellung der Meßwerte in graphischen Bildern 56 - 58
3.4.1	Tagesmittelwerte und Standardabweichungen der Log. der Latz. einzelner Diagnosegruppen 56 - 57
3.4.2	Tagesmittelwerte und Standardabweichungen der Log. der Latz. einzelner "Reaktionsgruppen" 57
3.4.3	Tagesmittelwerte und Standardabweichungen der Stärke der Rotreaktion von einzelnen Diagnosegruppen 57
3.4.4	Tagesmittelwerte und Standardabweichungen der Stärke der Rotreaktion, getrennt nach "Reaktionsgruppen" 58
3.5	Frage nach einer Abhängigkeit der Latz. von bestimmten Wetterfaktoren 58 - 59
3.6	Frage nach der Abhängigkeit der dgr. Reaktion von Geschlecht und Alter 59 - 60
3.6.1	Geschlecht 59
3.6.2	Alter 60
4.	DISKUSSION 61 - 69
4.1	Vegetative Tonuslage und dermatographische Reaktionsweise der einzelnen Diagnosegruppen 61 - 65
4.2	Veränderungen der vegetativen Tonuslage und der dermatographischen Reaktion während einer Behandlung 65 - 67
4.3	Einflußfaktoren, die bei unseren Untersuchungen eine Rolle gespielt haben 67 - 69
5.	ZUSAMMENFASSUNG 70 - 72
6.	LITERATURVERZEICHNIS 73 - 79
7.	ANHANG I - XVI

1. EINLEITUNG

Im Rahmen der medizinischen Heilmethoden nehmen Bäder- und Klimabehandlungen bei manchen Krankheitsbildern einen nicht unbedeutenden Raum ein. Besonders im Zusammenhang mit der Verstädterung (Domestikation und Urbanisation) der Menschen haben sich aus Mangel an der Auseinandersetzung mit natürlichen Umweltreizen neurovegetative Regulationsstörungen eingestellt, die bei Erwachsenen wie bei Kindern auftreten. Während eines Kuraufenthaltes wird versucht, diesem Mangel entgegenzuwirken, indem natürliche Umweltreize besonders intensiviert angewandt werden, um dadurch die natürlichen, aber verkümmerten Regulationsmechanismen des vegetativen Nervensystems wieder zu ihrer normalen Tätigkeit anzuregen. Um diesen Vorgang zu überwachen und feststellen zu können, ob im Einzelfall die Kurmittel richtig angewandt werden, ist schon häufig versucht worden, durch bestimmte Testmethoden der vegetativen Reaktionslage die individuelle Reaktion des menschlichen Organismus auf bestimmte Kurreize hin zu objektivieren.

Das Ziel einer Kur und die Faktoren, die dabei zur Wirkung kommen, sind unterschiedlich. Sehr häufig werden reine Erholungskuren verordnet, bei denen der gewünschte Erfolg meist allein durch Klima- und Milieuwechsel erreicht wird. Darüber hinaus verordnet man Kranken, je nach ihrem Krankheitsbild, Schon- oder Reizklimakuren, bei denen bestimmte Klimaeigenschaften ihre Wirkung tun sollen. Sehr häufig werden auch Bäderkuren durchgeführt, bei denen nicht nur natürliche klimatische Gegebenheiten, sondern auch planmäßig gesetzte Reize zum gewünschten Erfolg beitragen sollen. In allen Fällen ist der Wirkungsmechanismus ähnlich. Der gesunde oder kranke Organismus muß sich einem veränderten Milieu anpassen, seine vegetativen Funktionen ändern; und er durchläuft dabei bestimmte Reaktionsphasen.

Die meisten Untersuchungen der vegetativen Reaktionslage sind bisher im Verlauf von Bädern kuren gemacht worden, aber auch reine Klimakuren wurden mittels verschiedenster Meßmethoden verfolgt. Hierzu sind jedoch hauptsächlich gesunde Kinder oder Erwachsene für die Untersuchungen herangezogen worden.

Uns stellte sich im Kinderkrankenhaus Seehospiz auf Norderney eine neue Aufgabe. Hier werden nämlich Kinder, die unter verschiedenen chronischen Krankheiten leiden, zur Behandlung aufgenommen. Den Hauptanteil dieser Kinder bilden die Patienten des Asthma-Ekzem-Komplexes. Diese Gruppe, die sich durch besonders ausgeprägte Störungen im vegetativen Nervensystem auszeichnet, war für unsere Untersuchungen von besonderem Interesse. Wir wählten uns als Parameter für die vegetative Reaktionslage die Hautgefäßreagibilität und testeten diese anhand des mechanisch ausgelösten Dermographismus. Wir bedienten uns dieser einfachen Methode, weil sie bei jeder ärztlichen Untersuchung eines Patienten nebenbei durchgeführt und deshalb als Routineuntersuchung verwendet werden kann.

Mittels unserer Untersuchungen wollten wir folgende Fragen klären:

- 1.) Wie ist die Ausgangsreaktion der Patienten? Lassen sich Unterschiede der dermographischen Reaktion zwischen den einzelnen Diagnosen feststellen?
- 2.) Ist während des Aufenthaltes im Reizklima der Nordsee in der Reaktionsweise ein Phasenablauf zu erkennen, oder eine Veränderung der Reaktionsweise in einer bestimmten Richtung und sind, wenn dies gegeben ist, die Veränderungen bei allen Diagnosen parallellaufend oder ergeben sich Unterschiede zwischen den Diagnosen?

- 3.) Sind unter den Patienten besondere Reaktionstypen, unabhängig von ihrer Diagnosenzugehörigkeit festzustellen, und zeigen sie, wenn sie festzustellen sind, unterschiedlich gerichtete Veränderungen der dermatographischen Reaktionsweise im Verlauf der Klimabehandlung?
- 4.) Lassen sich Geschlechts- oder Altersunterschiede in der Reaktionsweise erkennen?
- 5.) Ergibt sich eine Korrelation zwischen bestimmten Wetterereignissen und einer bestimmten dermatographischen Reaktion?
- 6.) Äußert sich zusätzliche medikamentöse Behandlung der Erkrankten im dermatographischen Erscheinungsbild?

2. LITERATURÜBERSICHT

2.1 Dermographismus

Zunächst wollen wir den Begriff "Dermographismus", wie er uns in der Literatur begegnet, näher beleuchten.

"Man versteht unter Dermographismus", schreibt HOFF (24), "alle sichtbaren Änderungen der Blut- und Säftedurchströmung der Haut, welche infolge äußerer mechanischer Reize zustande kommen". Dabei unterscheidet er vier verschiedene Reaktionsarten; und zwar die weiße Hautschrift (Dermographia alba), die rote Hautschrift (Dermographia rubra), die Quaddelleiste (Urticaria factitia) und den roten Hof (Reflexerythem). Die weiße Hautschrift ist gekennzeichnet durch ein Bläßwerden der Haut, das scharf begrenzt ist und sich hauptsächlich auf den Reizort beschränkt, jedoch häufig 1 - 2 mm über die direkte Reizlinie hinausgeht. Die Latenzzeit, die Zeit zwischen Reizsetzung und Reizbeantwortung, ist im allgemeinen länger als die des roten Dermographismus, und die Verweildauer übersteigt nicht mehr als einige Minuten. Die rote Hautschrift besteht aus einem hell- bis dunkelroten Strich, der 3 - 15 sec nach Reizsetzung auftritt, scharf und glatt begrenzt ist und in der Breite meistens genau der Reizlinie entspricht. Die Verweildauer variiert zwischen einigen Minuten und, in Ausnahmefällen, mehreren Stunden. Die Angaben der einzelnen Autoren hierüber sind sehr unterschiedlich (22, 24, 13). Zuweilen ist der rote Streifen von einer weißen Randzone umgeben, so daß man in diesem Fall von einer Dermographia mixta sprechen kann. Die Quaddelleiste, die nach ein bis zwei Minuten auftritt, bleibt ebenfalls auf die Reizlinie beschränkt und soll nach HOFF durch eine Permeabilitätssteigerung der Kapillaren entstehen. Der rote Hof erscheint als diffuse Rötung von 1 - 10 cm Breite in der Umgebung der gereizten Hautstelle. Er erscheint später

als der rote Strich und verschwindet früher. Wegen der inzwischen recht vollständigen Zusammenstellung der bisher angestellten Untersuchungen des Dermographismus durch die Arbeit von MAYER (35) möchten wir unsererseits auf eine umfassende Darstellung derselben verzichten und uns auf die Angaben beschränken, die zum Verständnis unserer Untersuchungen unbedingt erforderlich sind. Da hingegen genauere Ausführungen über die Theorien des Entstehungsmechanismus der dermatographischen Reaktion in der Literatur nur sehr verstreut zu finden sind, möchten wir eine kleine Zusammenstellung davon geben. Deshalb um so mehr, weil erstens der Entstehungsmechanismus für die Beeinflussbarkeit der dermatographischen Reaktion nicht unbedeutend ist, und zweitens die Beobachtungen bei unseren Untersuchungen so mannigfaltig waren, daß das Interesse für die Grundvorgänge bei der dermatographischen Reizbeantwortung wuchs. LEWIS (33) hat sich als erster besonders ausführlich mit den Zusammenhängen der Hautgefäßreaktion auseinandergesetzt und die Entstehung des Dermographismus zu erklären versucht. Er, ebenso wie RATSCHOW (43), faßt die rote Hautschrift, die Quaddelleiste und das Reflexerythem unter einem Begriff zusammen und bezeichnet sie als Dreifachreaktion. Er sieht in ihnen eine gemeinsame Ursache, wobei die Art der Reaktion nur von der Reizstärke abhängig ist. Durch zahlreiche Versuche am Menschen untermauert LEWIS die Theorie, daß durch den mechanischen Reiz sogenannte H-Substanzen freigesetzt werden. Die freigesetzte Menge dieser Substanzen sei von dem Ausmaß der Zellschädigung abhängig, die durch den Reiz verursacht werde. Er schreibt diesen H-Substanzen eine histaminähnliche Wirkung zu, schließt jedoch aus, daß diese mit dem Histamin identisch seien.

"Es können ein einziger oder auch mehrere Stoffe sein".

Nach dieser Theorie erscheint die rote Hautschrift schon bei relativ geringer Freisetzung von H-Substanzen. Bei vermehrter Freisetzung, wenn die Menge der H-Substanzen ausreicht, die peripheren Nervenendigungen zu reizen, wird der rote Strich von einem roten Hof umgeben. Für die Quadrelleiste schließlich sind sehr große Mengen H-Substanzen nötig. LEWIS betont, daß alle drei Reaktionen unabhängig voneinander auftreten können. Den Sinn dieser Dreifachreaktion sieht LEWIS (33) in einer selbständigen Schutzfunktion der Hautgefäße, die durch einen örtlich auslösbaren Mechanismus gesteuert wird. Er weist auf die Verwandtschaft dieses Vorganges mit den allgemein bekannten Entzündungsreaktionen hin. Auch bei der mechanischen Reizsetzung finde eine Zellschädigung statt, die mit einer Durchblutungssteigerung und schließlich Flüssigkeitsaustritt einhergehe. Der weiße Dermographismus entstehe auf einen leichten Strichreiz hin, bei dem es noch nicht zu einer Zellschädigung komme. Seine Auslösung führt Lewis auf einen Dehnungsreiz zurück, der von den kleinsten Hautgefäßen durch Konstriktion beantwortet werde. Auch diesen Mechanismus hält LEWIS (33) für eine lokale Schutzfunktion, durch welche die Gefäße vor Überdehnung oder Zerreißen bewahrt werden sollen. Heute nimmt man für die Vasokonstriktion eine Freisetzung von Noradrenalin an (54).

LEWIS legt bei seinen Untersuchungen der Hautgefäßreaktionen besonderes Gewicht auf die lokalen Vorgänge und betont, daß alle dermatographischen Erscheinungen, abgesehen von dem Reflexerythem, rein lokal auslösbar und völlig unabhängig von nervösen Bahnen ablaufen können. Viele andere Autoren (55, 5, 41, 45, 15) weisen aber darauf hin, daß die dermatographischen Reaktionen, wenn auch nicht von nervösen Bahnen abhängig, so doch durchaus von ihnen beeinflusbar seien.

Die sympathischen Fasern, die der Versorgung der kleinsten Gefäße dienen, treten aus den vorderen Wurzeln des Rückenmarkes aus und verlaufen postganglionär in den gemischten Spinalnerven zur Haut (24). Neben diesen markhaltigen Fasern des Sympathikus nimmt FOERSTER (15) für die Versorgung der Gliedmaße marklose Nervenbahnen an. Das Vorhandensein von vasodilatatorischen, parasymphatischen Fasern ist heute sehr umstritten, und es wird ihnen, wenn überhaupt, nur eine sehr untergeordnete Bedeutung zugeschrieben (54). Das Zustandekommen des Reflexerythems erklärt LEWIS (33) durch eine antidrome Erregungsleitung. Die sog. H-Substanzen (heute spricht man lieber allgemeiner von "Aminen") führen zur Erregung der peripheren sensiblen Nervenendigungen. Der so entstehende Impuls wird dann, ohne synaptische Umschaltung über eine Kollaterale efferent zu den kräftigeren Arteriolen übergeleitet, die mit einer Vasodilatation reagieren.

Den mechanischen Vorgang der Vasokonstriktion und Dilatation stellte man sich früher so vor, daß kontraktile Elemente entlang der Kapillaren das Lumen der Gefäße verändern. ILLIG (26), der elektronenmikroskopische Untersuchungen anstellte, lehnt diese "Rouget-Zelltheorie" ab, die vorher bestanden hatte, und erklärt die sich ändernde Blutfülle der peripheren Hautgefäße mit der Funktion der sogenannten Kapillarsphinkteren. Diese sollen an den Abzweigungen der muskelfreien Kapillaren von muskeltragenden Gefäßen zu finden sein. Auf genauere Schilderungen der Untersuchungen von ILLIG (26) möchten wir verzichten und uns als nächstes den in der Literatur beschriebenen Einflußfaktoren widmen, die auf neuralem Weg die dermographische Reaktion verändern, und den Faktoren, die eventuell auch direkt, ohne nervöse Zwischenschaltung, das Erscheinungsbild des Dermographismus beeinflussen. Hier ist seit langem ein vielseitiges Beobachtungsgut

gesammelt worden, und wir wollen kurz die wichtigsten Faktoren zusammentragen, weil wir bei unseren Untersuchungen solche Einflüsse ebenfalls beachten mußten:

1. Alter

NOTHHAAS (41), KESSLER (29), HOFF (25) und BEYER (3) stellen alle übereinstimmend für die dermatographische Latenzzeit ein progressives Ansteigen vom 2. bis zum 8. Lebensjahrzehnt fest. JUNGSMANN (27) und FRÖHLICH (16) untersuchten Kinder im Alter bis zu 17 Jahren. JUNGSMANN fand durch Messungen an 1384 Kindern und Jugendlichen im Alter von 7 - 17 Jahren eine Latenzzeitverlängerung zwischen dem 10. und 12. Lebensjahr und erheblich kürzere Latenzzeiten zwischen dem 12. und 17. Lebensjahr. Die Verlängerung erklärt er mit der häufig auftretenden Präpubertätsstruma, die Verkürzung stellt er in Zusammenhang mit der beginnenden Keimdrüsentätigkeit. FRÖHLICH (16) stellte bei den 7- bis 9-jährigen und 12- bis 13-jährigen kürzere Latenzzeiten fest, während die 5- bis 6- und 15-jährigen besonders lange Latenzzeiten aufwiesen.

2. Geschlecht

Nach den bisherigen Ergebnissen (3, 16) läßt sich kein signifikanter Unterschied zwischen den männlichen und weiblichen Versuchspersonen erkennen.

3. Tageszeit

Hinsichtlich der tageszeitlichen Schwankungen gibt MEIER (36) morgens und abends eine längere Latenzzeit an als im Laufe des Tages. Dabei betont er, daß vegetative Dystoniker dieser Gesetzmäßigkeit nicht folgen. MEIER hält es für wahrscheinlich, daß die Nahrungsaufnahme entscheidender den Ausfall der dermatographischen Reaktion beeinflußt als die Tageszeit an sich.

4. Nahrungsaufnahme

MEIER untersuchte den Einfluß der Nahrungsaufnahme, indem er vorher ein Frühstück mit gemischter Kost von 800 bis 1000 Kal. verabreichte. Mehr als 2 bis 3 Stunden nach den Mahlzeiten war die Latenzzeit bei allen Versuchspersonen deutlich verkürzt. HOFF (24) und SZONELL (56) fanden eine Verlängerung der Latenzzeit nach saurer Kost und eine Verkürzung nach alkalischer oder bei Rohkost.

5. Körpertemperatur

SZONELL (56) machte die Feststellung, daß bei steilem Fieberanstieg die Latenzzeit sich verlängert, bei Fieberabfall sich verkürzt.

6. Medikamente

Nach den Untersuchungen von ESSEN und CAPPELL (13) führt Atropin zu einer Verlängerung der Latenzzeit, Coffein und Sympathol zu einer Verkürzung. BORELLI et al. (6) verabreichten Neurodermitikern über längere Zeit gefäßwirksame Substanzen, besonders Hydergin. Am Ende einer solchen medikamentösen Kur hatte in 40 % der Fälle der rote Dermographismus zugenommen. MEIER (36) fand bei 4 von 9 Patienten am 4. Tag einer Luminalbehandlung besonders niedrige Nüchternwerte der Latenzzeit.

7. Blutdruck

Die Befunde über den Einfluß des Blutdruckes sind nicht einheitlich. Während KABISCH (28) und MEIER keine gesetzmäßige Beziehung zwischen Latenzzeit und Blutdruck fanden, weist KESSLER (29) darauf hin, daß eine Verengung der peripheren Gefäße und eine damit einhergehende Blutdrucksteigerung zu einer Verlängerung der Latenzzeit führt.

Ähnliches ergibt sich aus den Beobachtungen von SZONELL (56), der bei steilem Fieberanstieg und gleichzeitiger Erhöhung des Blutdrucks die Latenzzeit verlängert und bei Blutdruckabfall und sinkenden Temperaturen verkürzt fand. Dagegen komme es bei künstlich hervorgerufenem Blutdruckanstieg durch einen zentralen Reiz (Luftfüllung der Hirnventrikel) zur Verkürzung der Latenzzeit. Der hohe Blutdruck sei in diesem Fall verbunden mit einem herabgesetzten Hautgefäßtonus (28). HOFF (24) stellte bei Altershypertonie eine verlängerte Latenzzeit fest und bei einer Blutdrucksteigerung, die bei Jugendlichen durch Belastung entstehe, eine Latenzzeitverkürzung.

8. Körperliche Belastung

Ebenso wie HOFF fand MEIER (36) bei seinen Untersuchungen, übereinstimmend mit KORTING (30), durch körperliche Belastung eine eindeutige Latenzzeitverkürzung, während die Verweildauer unbeeinflusst blieb.

9. Durchblutung der Haut

Besonders HEIN (22) hat sich damit beschäftigt, die periphere Durchblutung (mittels Kalorimetermessung im Handbad) gleichzeitig mit dem Dermographismus zu bestimmen. Bei seinen insgesamt 51 Messungen an 17 gesunden Erwachsenen ergab sich kein gesetzmäßiger Zusammenhang zwischen Latenzzeit und Hautdurchblutung. Auch LEWIS (33) weist schon darauf hin, daß durch erhöhte Blutdurchströmung der Haut die dermatographische Latenzzeit sowohl in der einen als auch in der anderen Richtung verändert werden kann.

10. Wärme und Kälte

HOFF (24) beschreibt den Einfluß von heißen und kalten Bädern. Die Wärme bewirke zunächst eine Verkürzung der

Latenzzeit, in der nachfolgenden zweiten Phase jedoch eine Verlängerung. Ein kaltes Bad wirke im umgekehrten Sinn. MEIER (36) fand bei Erwärmung eine kürzere Latenzzeit, wobei die Verweildauer unbeeinflusst blieb, und eine längere Latenzzeit bei Abkühlung gleichzeitig mit einem Anstieg der Verweildauer.

11. UV-Bestrahlung

Nach Beobachtungen von LEWIS führt UV-Licht nach längerer Latenzzeit (30 bis 60 min) zu einer Herabsetzung des Tonus der kleinsten Hautgefäße. HOFF erwähnt, daß am Ort eines abgelaufenen Lichterythems die Erregbarkeit der Hautkapillaren gegenüber mechanischen Reizen monatelang gesteigert sein kann.

12. Klima

Während Seeklimakuren kommt es nach HÄBERLIN (18) zu einer Verkürzung der dermatographischen Latenzzeit und zu einem verstärkten Auftreten des roten Hofes. SCHULTZE (51) fand eine solche Verkürzung der Latenzzeit und gesteigerte Intensität besonders bei Kindern mit sonnengebräunter und gut durchbluteter Haut. FRÖHLICH (16) dagegen betont, daß sich die dermatographische Latenzzeit im Laufe einer Kur an den Normalwert der betreffenden Altersstufe annähert. ANDERS (2) stellte an der Nordsee bei gesunden Studenten eine Häufung des roten Dermographismus gegenüber den in Mainz und besonders den in Oberstdorf erhaltenen Meßwerten derselben Versuchspersonen fest. In Oberstdorf überwog der weiße Dermographismus.

13. Psyche

HOFF (24) weist darauf hin, daß die Entstehung des Reflexerythems durch psychische Erregung sowohl gehemmt wie gefördert werden kann, Freude, Scham, Trauer, Angst und

Schreck führten entweder zu Konstriktion oder zu Dilatation der Hautkapillaren, was sich besonders leicht im Gesicht ablesen lasse.

Zusammenfassend kann man, wie es von vielen Autoren ausgesprochen worden ist (22, 41, 44), sagen, daß die Latenzzeit vorwiegend durch den Tonus der kleinsten Hautgefäße bestimmt wird, während die Verweildauer und Intensität mehr von der Durchblutungsgröße beeinflusst wird. Daß auch die individuellen Unterschiede bei der Beurteilung des Dermographismus sehr groß sind, müsse man sich besonders vor Augen halten (24). Diese ergäben sich erstens aus der Beschaffenheit der Haut (Ernährungszustand, Turgor, Durchblutung, rauhe oder glatte Oberfläche), zweitens aus dem Alter, drittens aus der nervösen Disposition, z.B. Ansprechbarkeit und Tonus des vegetativen Zentralorgans. "Viele dieser Bedingungen", sagt HOFF, "deren Stärke und Wirkungsart wir nicht im entferntesten einschätzen können, sind vererbbar und angeboren, andere erworben, und ein großer Teil der letzteren (wozu auch der jeweilige Stand der Wärmeregulation, der Zustand der Psyche und chemische Einflüsse gehören, wie Stoffwechsel und innere Sekretion) kann bei demselben Individuum häufigem, oft raschem Wechsel unterworfen sein".

Über den Einfluß der verschiedensten Krankheiten und Drüsenfunktionen möchten wir hier nicht weiter berichten, da dies von sehr vielen Autoren schon ausführlich geschehen ist (36, 38, 42). Wir wollen stattdessen speziell auf die Krankheiten eingehen, auf die sich unsere Untersuchungen vorwiegend bezogen, nämlich auf den Krankheitskomplex der Asthmatiker und Neurodermitiker.

2.2 Krankheitsbild des Asthma-Ekzemkomplexes

Über die Zusammenhänge zwischen Asthma und Neurodermitis bzw. endogenem Ekzem berichteten 1932 erstmals ROST und MARCHIONINI (46). Sie faßten ihre damals neuartigen Ergebnisse folgendermaßen zusammen: "Asthma-Ekzem, Asthma-Prurigo und Neurodermitis usw. (Neisser, Vidal, Unna) sind alle in eine Gruppe gehörig, als allergisch bedingt erkannt und auf dem Boden der gleichen Veranlagung (Disposition) entstehend erwiesen." Die einzelnen Krankheitserscheinungen seien "Varietäten" derselben "Spezies". Als gemeinsame Grundlage für diese beiden Erscheinungsformen, von denen sich die eine an der Haut und die andere an den Atmungsorganen manifestiert, wird von den oben angegebenen Autoren die "allergische Diathese" angesehen. "Vererbt sich die Krankheit, so wird nicht eine bestimmte Organmanifestation, sondern die verstärkte Allergisierungsbereitschaft an die Nachkommen dominant weitergegeben ... So kann ein Elternteil an einem allergischen Ekzem leiden, und beim Kind tritt die allergische Diathese als Bronchialasthma zutage" (21).

Es gibt jedoch Familien, in denen nur die Anlage zur Neurodermitis vererbt wird, während die anderen Krankheiten dieses Formenkreises, Asthma bronchiale und Heuschnupfen, fehlen (49). Sowohl dem Asthma als auch dem endogenen Ekzem ist eine plurivalente Überempfindlichkeit zu eigen. Die Eintrittspforte der Allergene ist die Darm- und Bronchialschleimhaut. Das vegetative Nervensystem spielt beim Asthma-Ekzemkomplex eine bedeutende Rolle. Die Meinungen über das Vorherrschen des sympathischen oder parasympathischen Systems gehen hierbei jedoch auseinander. ROST und MARCHIONINI (46) fassen das Problem folgendermaßen zusammen: "Wir möchten uns der heute gültigen Anschauung anschließen, daß eine Labilität im gesamten vegetativen Nervensystem anzunehmen ist. Danach würden unter Umständen für einzelne Organsysteme

die Verhältnisse ganz verschieden liegen, so daß in dem einen vagotonische, in dem anderen sympathikotonische Präponderanzen vorhanden wären."

Auch KORTING (30), der ein parasymphathisches Überwiegen der von ihm getesteten Funktionen bei endogenen Ekzemati-kern fand, betont jedoch gleichzeitig, daß die Betrachtung des endogenen Ekzems als vegetative Stigmatisation ohne ausreichende Berücksichtigung der hierbei im Vordergrund stehenden besonderen Tonuslage des peripheren Strombahnnervensystems nicht nur ungenügend, sondern fehlerhaft sei. Gemäß der Tonuslage der Organ-systeme, an denen sich die Krankheit gerade manifestiert, werden Asthmastiker heute allgemein als Vagotoniker bezeichnet (20), wobei asthmakranke Kleinkinder und Säuglinge als Sympatikotoniker eine Ausnahme bilden (37); Neuroder-mitiker werden vorwiegend als Sympathikotoniker angesehen.

Für das Asthma ist noch eine Besonderheit hervorzuheben. Es kommt nicht nur im Rahmen einer allergischen, ver-erbaren Disposition vor, sondern kann auch als Begleit-symptom bei vielen anderen Krankheiten auftreten, so zum Beispiel auf dem Boden akuter und chronischer Infekte. Man nimmt an, daß hierbei die Überempfindlichkeit dadurch entsteht, daß vorangegangene Schleimhautentzündungen die Permeabilität für endogene und exogene Allergene wesentlich erleichtern oder entzündliche Herde als Allergisierungszen-trum durch Abbauprodukte von Körpergewebe wirken (21). Bei dieser Form der spastischen oder asthmoiden Bronchitis herrscht nach MENGER (39) die Sympatikotonie vor. Das endogene Ekzem tritt je nach Altersstufe in drei verschie-denen Formen auf, die nach ROST und MARCHIONINI (46) folgende Bezeichnungen tragen: Gneis, Milchschorf oder seborrhoisches Ekzem in den ersten drei bis vier Lebens-

monaten; neuropathisches Ekzem im ersten bis siebenten Lebensjahr, und daran anschließend das spätexsudative Ekzematoid.

Nach diesem kurzen Einblick in das, was unter dem Asthma-Ekzemkomplex verstanden wird, wollen wir noch eine kurze Zusammenstellung davon geben, welche therapeutischen Wirkungen auf die Patienten dieser Krankheitsgruppe dem Seeklima zugeschrieben werden.

2.3 Physiologische Wirkung des Seeklimas

Eine ausführliche Beschreibung der physiologischen Wirkung des Seeklimas hat MENGER (39) gegeben: Für Patienten mit allergischen Diathesen ist die Meeresluft besonders geeignet, weil sie äußerst arm an Allergenen ist und sich das Aerosol der Brandung sehr günstig auf die Funktion der Atemwege auswirkt. Das zähe Sekret wird gelöst, die Vitalkapazität und der Atemstoßwert werden verbessert. Diese Einflüsse sind besonders deutlich bei Schiffsfahrten zu beobachten. Wind und Seebäder sind dazu geeignet, in ausgeprägter Weise die Hautgefäßreagibilität zu trainieren. Im Laufe einer Kur gewöhnt sich der domestizierte, an Wetterreize nicht mehr gewöhnte Patient daran, die dauernd wechselnden Kälteeinwirkungen mit einer schnellen Vasokonstriktion und mit einer anschließenden, kompensatorischen Hyperämie zu beantworten. Die intensive Sonnenbestrahlung, die im Sommer reich an UV-Strahlen ist, führt zu einer allgemeinen Gefäßerweiterung der Haut und einer gesteigerten Durchblutung. Durch die letztgenannten Faktoren sind im besonders günstigen Maße die Hauterscheinungen des endogenen Ekzems beeinflussbar, da diese meistens von einer gesteigerten Vasokonstriktionsbereitschaft begleitet sind und die Hautdurchblutung mangelhaft ist.

Außerdem beschreibt SCHULTZE (51) eine Aktivierung körpereigener Enzyme und der Abderhaldenschen Abwehrfermente durch UV-Licht, die ebenfalls auf den Krankheitsverlauf Einfluß haben könnten. Neben der mehr direkten Wirkung der Seeklimareize auf die Haut und Schleimhäute wird auch eine allgemeine Veränderung der vegetativen Reaktionslage festgestellt; und zwar wird häufig ein sympathikotoner Einfluß angenommen (31). Andere Autoren sprechen von einer allgemeinen Normalisierung der Tonuslage (16), die je nach Ausgangssituation in die eine oder andere Richtung gehen könnte.

2.4 Längsschnittuntersuchungen des Dermographismus

Um die Veränderungen der Reaktionsweise des menschlichen Organismus während einer Kur zu objektivieren, sind schon, wie früher erwähnt, zahlreiche Untersuchungen gemacht worden (23, 27, 34, 57). Man bediente sich häufig der Messung von Hautreaktionen, aus Gründen, die von BIRKMEYER (4) folgendermaßen formuliert wurden: "Die Haut ist ein Organ, das den Pendelschlag des Biotonus mitbestimmt ... Dieser Biotonus repräsentiert die vegetative Kapazität eines Organismus, die er für seine affektiven, emotionalen und sonstigen Umweltentsprechungen benötigt." In ähnlichem Zusammenhang nennt BIRKMEYER die Haut auch den "Spiegel der vegetativen Reaktionslage". STAHL (52) bezeichnet die Haut als "Eingangspforte und Umformungsstelle für Reize zur Weitergabe an das vegetative Nervensystem" und WECKBECKER führt diesen Gedanken weiter: "Reflektorisch nimmt die Haut selbst wieder an allen Veränderungen im Vegetativum teil, sowohl in bezug auf die vegetative Gesamteinstellung als auch auf regionale Vorgänge".

Im Rahmen unserer Arbeit möchten wir nur auf die neueren Ergebnisse dermographischer Untersuchungen im Verlauf

einer Kur eingehen, bei denen der Dermographismus auf chemische oder mechanische Weise ausgelöst worden ist.

Den Kureffekt einer Seeklimakur bei erholungsbedürftigen Kindern auf Langeoog untersuchte FRÖHLICH (16) anhand der Latenzzeitbestimmung des mechanisch ausgelösten Dermographismus. Da die Auffassungen in der Literatur über die Beziehungen zwischen Latenzzeit, Kureffekt und vegetativem Tonus sehr auseinandergingen, untersuchte FRÖHLICH eine sehr große Anzahl von Kindern. (NOTHHAAS (42) hatte eine verlängerte Latenzzeit bei erhöhtem Grundumsatz und damit verbundenem erhöhten Sympathikotonus beschrieben. MENZEL (40) hatte eine Übereinstimmung der sympathikotonen Tagesphase mit verlängerter Latenzzeit zeigen können. KRAUEL (31), HÄBERLIN (18) und SCHULTZE (51) hatten dagegen am Ende einer Kur eine Latenzzeitverkürzung gefunden, die Ausdruck eines zunehmenden Sympathikotonus und maßgebend für den Kurerfolg sein sollte). FRÖHLICH nahm an 1615 Kindern Messungen zu Beginn, Mitte und Ende einer vierwöchigen Kur vor. Bei ihren Untersuchungen zeigte sich, daß die Veränderungen der dermatographischen Latenzzeit erstens vom Ausgangswert zu Beginn der Kur, zweitens vom Reifungsalter abhängig waren. Die Veränderungen fanden in Richtung auf den Normalwert der entsprechenden Altersstufe statt; letzteres bezeichnet FRÖHLICH als den Reifungsschub. Auch WECKBECKER (57) und LÜHR (34) sehen den Kureffekt am Ende einer Kur in einem Normalisierungsprozeß, in dem die Richtung der Veränderungen vom Ausgangswert bestimmt werde. WECKBECKER untersuchte den Dermographismus bei 112 Patienten (meist vegetative Dystoniker) während einer Kneippkur in Bad Wörishofen. Die Mittelwerte der dermatographischen Messungen für Anfang, Mitte und Ende einer vierwöchigen Kur wurden aus jeweils zwei

bis drei Meßwerten zu gleichbleibenden Tageszeiten gewonnen. WECKBECKER wollte durch mehrmalige Messungen, die dann zu einem Mittelwert zusammengefaßt wurden, den Kureffekt von anderen Einflüssen, z. B. Witterungsumschlag, psychischen Erregungszuständen und einzelnen stark wirk-samen Bädern, möglichst einwandfrei abgrenzen. Neben der Testung des Dermographismus machte WECKBECKER mit Hilfe der Adrenalin-Pilokarpin-Iontophorese nach Ackermann Messungen und elektrodermatographische Untersuchungen. Er stellte dabei fest, daß im Verlauf einer Bäderkur der Dermographismus und die Dermatometermessungen eine Tendenz zur Normalisierung zeigten, die Iontophorese eine Tendenz zum relativen oder absoluten Parasympathikotonus. Alle Reaktionsveränderungen waren erst gegen Ende der vier-wöchigen Kur deutlich.

CHLEBAROV (8) testete während einer Hochgebirgsklima-behandlung hautkranke Erwachsene anhand des chemischen Dermographismus. Er benutzte hierzu Trafurilsalbe, die er in konstanter Fläche und Dicke auf die Haut brachte. Während eines sechswöchigen Aufenthaltes verkürzte sich die Latenz-zeit bis zum Auftreten eines Erythems bei Neurodermitikern durchschnittlich von 11 auf 8 min, die Zeit bis zur Ausbildung des vollen Erythems sank von durchschnittlich 20 auf 14 min. Die verhältnismäßig lange Latenzzeit drücke die Funktions-untüchtigkeit der Hautgefäße als Folge der für die Neuro-dermitis charakteristischen Vasokonstriktion aus. Die Ver-kürzung während des Hochgebirgsaufenthaltes weise aber deutlich auf eine Verbesserung der Hautgefäßreagibilität hin und damit auf eine Normalisierung ihres pathophysiologischen Zustandes.

CHLEBAROV betont, daß die Klimakur bei allen Versuchs-personen, unabhängig von ihren Diagnosen, in gleicher Richtung gewirkt habe.

CHLEBAROV (9) testete Neurodermitis-Asthma-Patienten auch im Nordseeklima. Mit Hilfe der titrierenden Mediapherese bestimmte er die Hautvasomotorenfunktion, die ihm als Indikator für die neurovegetative Reagibilität dienen sollte. Zur Testung der Sympathikusreagibilität (SR) benutzte er eine Adrenalinlösung in steigender Verdünnung, zur Feststellung der Parasympathikusreagibilität (PSR) eine Acetylcholinlösung, ebenfalls in steigender Verdünnung. Die Untersuchungen ergaben bei Neurodermitikern vor der Klimakurbehandlung eine erhöhte SR und eine normale PSR, nach der Kur eine Veränderung der SR in Richtung der Norm und eine leichte Erhöhung der PSR. Asthmatiker zeigten vor der Behandlung eine erhöhte PSR, während die SR im Normbereich lag. Während der Kur fand bei diesen Versuchspersonen eine Senkung der PSR statt. Patienten mit kombinierten Krankheitsformen, bei denen Asthma und Neurodermitis zusammen auftraten, wiesen nach der Behandlung eine ausgleichende Tendenz auf. Häufig beobachtete CHLEBAROV bei Patienten dieser kombinierten Krankheitsform ein Alternieren der Symptome. Durch längerdauernde Klimakuren sei jedoch ein Abklingen beider Komponenten über längere Zeit möglich. Die gleichzeitige Prüfung des mechanisch ausgelösten Dermographismus zeigte eine Veränderung von Weiß in Richtung Rot bei Neurodermitikern. Bei Asthmapatienten wurde die gesteigerte Rotreaktion abgeschwächt.

BORELLI (5) untersuchte ebenfalls sowohl mittels des mechanisch ausgelösten als auch des chemischen Dermographismus die Hautgefäßreaktion bei Neurodermitikern. Er verfolgte damit zwar keinen Kureffekt, sondern die Reaktionsweise und deren Veränderung während einer längerdauernden klinischen Behandlung. Seine Befunde sind jedoch zur Beurteilung unserer Meßergebnisse ebenfalls wichtig, da BORELLI sich be-

sonders ausgiebig mit Neurodermitikern befaßte. Bei Untersuchungen an 107 Patienten mit ausschließlich späteksudativem Ekzematoid machte er folgende Beobachtungen:

- 1.) Der weiße Dermographismus oder das Fehlen der dermatographischen Reaktion auf mechanischen Reiz trat im Bereich gesunder Rückenhaut nur bei $1/4$ bis $1/3$ der untersuchten Fälle auf; und zwar betraf die Weißreaktion nur solche Fälle, die eine besonders stark ausgeprägte sympathikus-hypertone und eine parasympathikus-hypotone Lage im Iontophoresetest zeigten. Diese Tatsache entspricht auch den Beobachtungen von ROST und MARCHIONINI (46), daß der weiße Dermographismus nur bei ausgesprochenen Fällen von eksudativem Ekzematoid in nicht erkrankter Haut gesehen werde, sonst aber ein völlig normaler roter Dermographismus, der eventuell etwas verzögert auftrete.
- 2.) Die Iontophorese nach Ackermann wies bei den Untersuchungen von BORELLI bei $2/3$ der Fälle auf eine relative Sympathikus-Hypertonie hin.
- 3.) Die Testung mit gefäßerweiternden Mitteln (z.B. Nikotinsäureester) ergab nur bei $1/4$ der Fälle eine normale Reaktion, während $3/4$ der Fälle eine paradoxe Hautabblassung oder praktisch keine Farbtonveränderung aufwiesen.

BORELLI schließt aus diesen Ergebnissen auf eine Spezifität der Hautgefäßreaktion bei Neurodermitikern, die auf eine relative Sympathikus-Hypertonie hindeute. Die von ihm beobachtete manchmal auftretende Reaktionslosigkeit von Neurodermitikern bei der Prüfung des Dermographismus oder bei dem Trafurilttest deutet BORELLI als "Zwischenstadium zwischen paradoxem und normalem Hautverhalten".

2.5 Klima- und Wettereinflüsse

Im Zusammenhang der Bewertung unserer Befunde ist als letztes auf die charakteristischen Wetterbedingungen des Nordseeklimas einzugehen, die ihre Wirkung auf den Gesamtorganismus des Menschen ausüben, die allgemeine Tonuslage beeinflussen und eventuell zu Beschwerden bei Asthma- und Neurodermitispatienten führen können:

Das Nordseeklima ist von einer vorherrschenden Westdrift bestimmt, mit wechselhaftem Wetter. Lange, ruhige Perioden sind selten (37). HÄBERLIN (18) beschreibt die Einwirkung des Seeklimas auf den Gesamtorganismus. Die Atmung wird gesteigert, das Ca und K im Blut vermehrt sich, bei mageren Asthenikern steigt der Blutdruck vorübergehend an. Außerdem wird der Stoffwechsel erhöht, und damit findet gleichzeitig eine Steigerung des Sauerstoffverbrauches statt, und es erfolgt vorübergehend ein Blutzuckeranstieg durch Adrenalinausschüttung aufgrund einer Aktivierung der Nebennierenrinde. Eine Aktivierung der Nebennierenrinde stellte auch DÖLP (11) bei der Bestimmung der 17-Ketosteroide bei gesunden Studenten fest. DE RUDDER (47) versucht, die Wirkungsweise einzelner biotroper Wetterfaktoren auf das Vegetativum zu klären. Es bestehe kein Wirkungsunterschied zwischen Kalt- und Warmfront. Sämtliche Störungswetterlagen hätten gleicherweise eine Erregbarkeitssteigerung beider Teile des vegetativen Nervensystems zur Folge, wogegen die Erregbarkeit bei störungsfreiem Wetter deutlich geringer sei, wie STRAUBE (53) und SCHOLZ (50) mittels Elektrophoresen mit Adrenalin und Acetylcholin feststellten (zit. nach DE RUDDER). Unter den Störungswetterlagen sei die Wirkung von Fronten und Föhn am stärksten. DE RUDDER (47) schließt seine Ausführungen: "Alle überhaupt biotropen Wetterstörungen wirken primär parasympati-

koton; dieser Reaktion folgt dann, teils nach dem Kompensationsprinzip, teils verstärkt und zur Reaktionsumkehr durch weitere Wetterstörungen gezwungen, bereits nach Stunden eine Steigerung des Orthosympathikotonus, so daß praktisch eine Erhöhung der vegetativen Gesamtansprechbarkeit zustande kommt ...". An anderer Stelle sagt DE RUDDER: "Die aus meteorologischen Gründen oft zeitlich sehr rasche Folge von Warm- und Kaltfronten oder von Föhn und Warmfronten kann sehr leicht durch zeitliches Zusammenfallen mit Gegenregulationen oder sogar durch eine Beschleunigung der letzteren eine gegensätzliche Wirkung beider Wettervorgänge vortauschen." MENDER (38) weist darauf hin, "daß es Reize gibt, die einschleichend und unterschwellig verlaufen und deshalb nicht kompensiert werden, während andere so stark sind, daß der Organismus nicht mehr zur Regulierung befähigt ist". Es komme also auch auf die Stärke der Reize und die Geschwindigkeit ihres Wechsels an. Manche Autoren (10, 32, 58) versuchen eine Unterscheidung zu machen zwischen einzelnen Konstitutionstypen und ihrer Wetterbeeinflussbarkeit. CURRY (10) trennt Kalt- und Warmfronttypen, von denen die ersten den Vagotonikern, die letzteren den Sympathikotonikern zuzuordnen sind. Nach ROST (46) entspricht der erste Typ, der auch mit einer Kaliumerhöhung einhergehe, dem Asthma-patienten, der zweite mit einer Kaliumsenkung und einer Calciumerhöhung einhergehend dem Neurodermitiskranken. DE RUDDER (47) lehnt diese Scheidung ab und hebt hervor, "daß unter den vegetativ Stigmatisierten anscheinend besonders viele Wetterföhliche sich befinden". AMELUNG (1) fand jedoch dem vorher Gesagten entsprechend häufte Asthmaanfälle bei Kaltfronten, außerdem aber bei Föhn. Auch EVERS (14), GOETERS (17) und HÄNSCHE (19) erkannten einen Zusammenhang mit Kälteeinwirkung (zit. nach MENDER).

Bei allen biotropen Wettereinflüssen, so meint DE RUDDER (47), seien die einzelnen meßbaren meteorologischen Elemente nur als Symptom eines viel allgemeineren Geschehens zu betrachten. Der direkt auslösende Faktor könne der "Akkord" einer bestimmten Reihe von Faktoren sein, es könne aber auch ein Faktor sein, den wir noch nicht messen können. Jede Feststellung einer Korrelation zwischen einzelnen Wettervorgängen und bestimmten Krankheitserscheinungen müsse also als indirekter Zusammenhang gewertet werden.

3. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

3.1 Meßmethode

3.1.1 Auslösung des Dermographismus (Dgr.)

Zur Auslösung des Dgr. bedienten wir uns eines Gerätes nach JUNGMAN. Es besteht aus einem am Ende etwas abgerundeten, glatten Metallstift von 5 mm Durchmesser, der mit einer Feder verbunden ist. Mit Hilfe dieser Feder und einer am Gerät angebrachten Skala konnte der Druck gemessen werden, mit dem der Metallstab über die Haut geführt wurde. Auf diese Weise konnte ein konstanter Druck angewendet werden. Wir wählten für unsere Messungen, die alle am Rücken der Patienten vorgenommen wurden, einen Druck von 180 mmHg. Die Patienten lagen während der Untersuchung in Bauchlage flach auf dem Bett, damit das Gerät schnell und gleichmäßig, beiderseits paravertebral über den Rücken gezogen werden konnte.

3.1.2 Einzelne Parameter der dermatographischen Reaktion (dgr.R.)

3.1.2.1 Latenzzeit (Latz.): Zur Messung der Latz., das heißt der Zeit, die zwischen der Reizsetzung und der Reizreaktion verstrich, bedienten wir uns einer Stoppuhr, mit der wir bis auf 0,5 sec genau die Zeit abgestoppt haben.

3.1.2.2 Reaktionsstärke: Zur Beurteilung der Reaktionsstärke nahmen wir mehrere Meßgrößen zu Hilfe: Erstens die Breite der Reaktion (R.), die wir mit einem Lineal feststellten, zweitens den Grad der Rötungsintensität bzw. der Intensität der Weißreaktion, den wir nach subjektivem Maßstab in sehr schwach, schwach, mittelstark, stark und sehr stark einteilten, drittens die Dauer einer intensiven Rötung bzw. Weißreaktion,

die wir als lang bezeichneten, wenn die maximale Reaktionsstärke über eine Minute nach Reizsetzung noch anhielt, oder sich die Reaktionsintensität danach sogar noch steigerte, als kurz, wenn die R. nach diesem Zeitraum schon völlig verschwunden war.

Neben der Latz, und der Reaktionsstärke versuchten wir auch die Verweildauer zu messen bzw. den Zeitraum, der verstrich, bis der Reaktionshöhepunkt überschritten war. Die Verweildauer im Ganzen zu messen, war uns bei der Zahl der Messungen nicht möglich, denn ein Versuch mit zehn Versuchspersonen (VP) ergab, daß sechs von zehn VP eine Verweildauer von über vierzig Minuten aufwiesen. Aber auch den Höhepunkt einer Reaktion zeitlich festzulegen, war häufig nicht exakt möglich, da manchmal innerhalb von kurzer Zeit mehrere Intensitätsschwankungen auftraten bzw. die höchste Reaktionsintensität längere Zeit anhielt, so daß kein Zeitpunkt mehr, sondern höchstens eine Zeitspanne hätte angegeben werden können. Nach dem Verstreichen einer Minute verliefen Veränderungen der Reaktion sehr viel langsamer als innerhalb der ersten Minute. Wegen dieser Schwierigkeiten haben wir uns bei der Bewertung unserer Messungen auf die beiden erstgenannten Parameter beschränkt.

3.1.2.3 Reflexerythem: Bei vielen VP trat an manchen Tagen nach dem Verschwinden der scharfbegrenzten dgr. R., in ganz seltenen Fällen aber auch gleichzeitig mit dieser, eine diffuse, zackig und unscharf begrenzte Rötung auf, die wesentlich breiter war als die vorangehende R.. Von diesem sog. Reflexerythem unterschieden wir zwei Stärkegrade je nach Breite und Intensität der Rötung.

3.1.3 Aufzeichnung der Meßgrößen

Um unsere Meßergebnisse möglichst anschaulich niederzulegen, legten wir für jede VP ein eigenes Blatt an, auf dem wir für jeden Meßtag die Reaktionsform, die Latz. und die Zeit, bis zu der der Höhepunkt der Reaktion gerade überschritten war, darstellten (z.B. Pat. Nr. 1) (s. Anh. S. I). Lösten mehrere Reaktionsformen während eines Reaktionsablaufes sich einander ab, so bestimmten wir jeweils den zeitlichen Beginn jeder neuen Reaktion (z.B.   ). Bei den meisten Patienten (Pat.) trat eine gemischte R., d.h. eine Rot- und Weißr. nebeneinander, auf. Obwohl die Weißr. die am Reizort entstehende Rotr. zu beiden Seiten umsäumte, skizzierten wir die Breite der Weißr. beider Seiten summiert und stellten die Breite der Rot- und der Weißr. in Form zweier nebeneinanderliegender Blöcke, die Rotr. links, die Weißreaktion rechts, dar. Die Latz. notierten wir oberhalb der Blöcke, die Zeit des Reaktionshöhepunktes unterhalb derselben. Die ungefähre Dauer einer Reaktion, d.h. ob die R. nach einer Minute noch kaum abgeschwächt war, ob sie schon deutlich abgeschwächt oder überhaupt nicht mehr vorhanden war, stellten wir durch verschiedene Pfeile dar ($>$, $>$), eine nicht mehr vorhandene R. blieb ohne Pfeil. Die Intensitätsgrade der Rot- oder Weißr. wurden durch unterschiedlich starke Anfärbung der Blöcke charakterisiert. Das Auftreten eines Reflexerythems kennzeichneten wir durch ein oder zwei Schlingellinien ($\sim$, $\approx$), je nach Breite und Rötungsgrad. Durch diese Art der Aufzeichnung war es uns möglich, mit einem Blick einen klaren Eindruck von der Reaktionsform jeder einzelnen VP zu gewinnen.

3.1.4 Definition der fünf Stärkegrade der Rot- und Weißreaktion für die statistische Berechnung

Für die statistische Bearbeitung definierten wir, für den Rot- und den Weißanteil einer dgr. R. jeweils getrennt, 5 Grade der Reaktionsstärke in folgender Weise:

- a) "ganz schwach" bedeutete, daß kaum eine R. wahrnehmbar war.
- b) "schwach" bedeutete entweder eine im Ganzen schwache R. oder aber eine normale Intensität einer R., die aber sehr schnell verschwand und durch eine ganz andere Reaktionsart abgelöst wurde.
- c) "mittel stark" bedeutete eine mittlere Reaktionsintensität bis zu einer Breite von 0,5 cm.
- d) "stark" bedeutete entweder eine starke Reaktionsintensität oder eine mittelstarke Reaktionsintensität von mehr als 0,5 cm Breite oder eine mittlere Reaktionsintensität bei einer weiteren Intensivierung der R. noch nach dem Ablauf einer Minute.
- e) "sehr stark" bedeutete entweder eine starke Reaktionsintensität von mehr als 0,5 cm Breite oder eine normale R.-intensität von über 0,5 cm Breite und einer weiteren Steigerung der Intensität nach dem Ablauf von einer Minute oder aber eine starke R.-intensität, normal breit, aber sich nach dem Ablauf von einer Minute noch steigend.

Für die statistische Berechnung wurden die beschriebenen Stärkegrade mit den Zahlen eins bis fünf belegt.

3.1.5 Auswahl der Patienten und zeitliche Verteilung der Messungen

3.1.5.1 Hauptuntersuchungen: Unsere Messungen des Dgr.

während einer Klimabehandlung an der Nordsee setzten am Tag nach der Ankunft der Pat. im Kinderkrankenhaus ein und endeten entweder am Tag vor der Entlassung oder deshalb, weil die Kinder wegen Windpocken oder Mumps auf die Infektionsabteilung verlegt wurden. Wir untersuchten zwei Gruppen von Pat., die im Abstand von vier Wochen im Krankenhaus aufgenommen worden waren. In beiden Gruppen befanden sich Asthmatiker (A), Neurodermitiker (N) sowie Pat., die beide Krankheitserscheinungen aufwiesen (A + N), und Pat. mit verschiedenen anderen Diagnosen (zumeist "Infektanfälligkeit"); die letzteren faßten wir als Kontrollgruppe (K) zusammen und schlossen sie in unsere Untersuchungen mit ein. Die Pat. des früheren Aufnahmetermins (der ersten Meßreihe) testeten wir morgens oder mittags, die des späteren Aufnahme-datums (der zweiten Meßreihe) abends. Jede VP wurde jedoch immer zur gleichen Zeit gemessen. Die Pat. der 1. Meßreihe (Meßr.) unterschieden sich in ihrer Alters- und Geschlechtsverteilung deutlich von den Pat. der 2. Meßr. Die 1. Meßr. mit 60 VP bestand zu ungefähr einem Drittel aus Mädchen und umfaßte die Altersstufen von 3 - 15 Jahren, die 2. Meßr. mit 27 VP setzte sich nur aus Jungen im Alter von 3 - 9 Jahren zusammen. Bei der 1. Meßr. war es bei manchen VP nicht möglich, die Messungen lückenlos durchzuführen. Deshalb fielen für die statistische Bearbeitung zehn VP aus. Bei der 2. Meßr. konnte aus demselben Grund ein Pat. nicht berücksichtigt werden. Außerdem zeigte in der 1. Meßr.

eine VP eine besondere Form des Dgr., die Dermographia elevata, weshalb diese VP in unsere vergleichenden Untersuchungen ebenfalls nicht mit einbezogen werden konnte. Wegen der unterschiedlichen Entlassungstermine ergab sich für die 1. Meßr. folgende Verteilung der Untersuchungsdauer:

49 VP	konnten über 4 Wochen lückenlos getestet werden,
47 VP	5 Wochen
40 VP	7 Wochen
22 VP	9 Wochen

Bei der 2. Meßreihe konnten

26 VP	4 Wochen
25 VP	5 Wochen lückenlos getestet werden.

Jeder Pat. wurde regelmäßig fünf Tage in der Woche, von Montag bis Freitag, untersucht; in der Aufnahmewoche wurden die Pat. der 1. Meßr. durchgehend alle sieben Tage, die Pat. der 2. Meßr. nur an sechs Tagen der ersten Woche getestet. Die Messungen auch an den Wochenenden durchzuführen wäre wünschenswert gewesen, war aber aus organisatorischen Gründen nicht möglich.

3.1.5.2 Voruntersuchungen: Vor Beginn unserer Untersuchungen mit den beschriebenen Patientengruppen stellten wir uns die Frage, ob ein Unterschied der dgr. Latz. in Abhängigkeit von den verschiedenen Tageszeiten besteht. Hierfür untersuchten wir 30 Pat. unterschiedlichen Alters und Geschlechtes und auch von unterschiedlichen Aufnahmeterminen. Die Untersuchungen wurden dreimal täglich eine Woche lang durchgeführt, und zwar in folgender Verbindung zu den Mahlzeiten:

morgens, kurz vor oder gleich nach dem Essen;
mittags, kurz nach dem Essen, mit Ausnahme von 5 Pat.,
die wir unmittelbar vor dem Essen testeten;
abends, kurz nach dem Essen.

Für jede einzelne VP blieb der Zeitpunkt der Messungen konstant.

3.2 Beschreibung der Untersuchungsergebnisse

3.2.1 Voruntersuchungen

Mit Hilfe der Voruntersuchungen wollten wir ermitteln, ob die Latz. des Dgr. abhängig sind von den Tageszeiten. Wir prüften diese Frage mit elf A und elf A+N, bei denen wir fünf Tage lang dreimal täglich die dgr. Latz. bestimmten. Die übrigen Diagnosegruppen, die uns zur Messung zur Verfügung standen, waren für die statistische Auswertung zu klein.

Durch eine 4-fache Varianzanalyse (s. Tab. S. 44) prüften wir, ob ein signifikanter Unterschied der Meßergebnisse zwischen erstens den einzelnen VP, zweitens den beiden Diagnosegruppen, drittens den Tagen und viertens den Tageszeiten bestand. Unser Ergebnis war folgendermaßen: Zwischen den beiden Diagnosegruppen bestand kein signifikanter Unterschied in der durchschnittlichen Dauer der dgr. Latz.

Zwischen den einzelnen VP bestand ein hoch signifikanter Unterschied; ebenso bestand zwischen den einzelnen Tagen ein signifikanter Unterschied hinsichtlich der Dauer der Latz. ($p < 0,01$).

Zwischen den einzelnen Tageszeiten bestand mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $p < 0,05$ ein Unterschied. Der Unterschied in der Dauer der dgr. Latz. ist, nach SCHEFFÉ gesichert, zwischen den Morgen- und Abend- und den Mittag- und Abendwerten zu finden. Der Unterschied zwischen den Morgen- und Mittagwerten ist nicht gesichert. (Die kleinste Differenz nach SCHEFFÉ gesichert ist 1,077).

Der Mittelwert der Latz, von zweiundzwanzig VP und
fünf Tagen betrug morgens 6,36 sec,
 mittags 7,04 sec,
 abends 5,24 sec.

Somit war bei unseren Messungen die durchschnittliche
Dauer der Latz. mittags am längsten und abends am
kürzesten.

Weiterhin gibt die Tabelle Aufschluß über die Wechsel-
wirkungen der einzelnen, oben angeführten Einflußgrößen
(Diagnose, VP, Tage und Tageszeiten) untereinander.
Es wird ersichtlich, daß eine gewisse Auffälligkeit besteht
($p < 0,05$) in der Wechselwirkung zwischen Diagnosen und
Tagen, d. h. die einzelnen Diagnosegruppen sind andeutungs-
weise unterschiedlich stark an den Tagesschwankungen der
Latz. beteiligt. Im Rahmen unserer Gesamtuntersuchung
verliert diese Feststellung an Bedeutung, so daß wir keine
weiteren Analysen dazu angefertigt haben. Weitere Wechsel-
wirkungen waren nicht nachweisbar.

3.2.2 Hauptuntersuchungen

3.2.2.1 Beschreibung der Erscheinungsbilder des Dgr. und
deren Verteilung: Entgegen der einfachen Unterscheidung
des Dgr. in Dermographia rubra, alba, mixta und Reflex-
erythem, die in vielen Büchern zu finden ist, haben wir
bei unseren Untersuchungen die Erfahrung gemacht, daß
nicht jede dgr. Reaktion entweder die eine oder die andere
der erwähnten Formen darstellt, sondern daß während des
Verlaufes einer einzigen R. mehrere dieser Erscheinungs-
formen sich einander ablösen können, daß also beispiels-
weise eine Reaktion auf einen fest definierten mechanischen
Hautreiz hin nach einer gewissen Latz. mit einer strich-
förmigen Weißreaktion (Dgr. alba) beginnen, dann durch

eine gemischte R. (Dgr. mixta) abgelöst werden und diese schließlich übergehen kann in eine streifenförmige Rotreaktion (Dgr. rubra). Wir haben diese Art der Reaktion "geteilte Reaktion" genannt.

Wegen der Vielfältigkeit der beobachteten Erscheinungsformen während eines Reaktionsablaufes haben wir uns nicht dazu entschließen können, eine einzige als dominierend erscheinende Reaktionsform zur Charakterisierung herauszugreifen und nur diese für unsere Untersuchungen zu verwerten, sondern den ganzen Reaktionsablauf innerhalb der ersten Minute nach Reizsetzung genau zu beachten und schriftlich niederzulegen, in der Weise, wie wir es oben beschrieben haben. Es reichte uns auch die Einteilung des Dgr. in neun verschiedene Typen nicht aus, wie sie im Seehospiz für die routinemäßige, statistische Erfassung des Patientengutes angewandt wurde,

- 0 = nicht auslösbar
- 1 = kurz weiß, gleich danach rot
- 2 = kurz rot, gleich danach weiß
- 3 = rot mit weißem Hof
- 4 = weiß mit rotem Hof
- 5 = rot (intensiv und lang)
- 6 = weiß (intensiv und lang)
- 7 = Dermographia elevata rot
- 8 = Dermographia elevata weiß
- 9 = andere Arten

Sie berücksichtigt für unsere Zwecke zu wenig die verschiedenen Intensitätsgrade einzelner Reaktionen, außerdem umfaßt sie nicht alle von uns häufiger beobachteten Formen. Dagegen enthält sie Formen des Dgr., die sehr selten vorkommen und die wir in unserer Untersuchungsreihe überhaupt nicht beobachtet haben, so z.B. die Dermographia

elevata weiß, oder nur einmal wie z. B. die Dermographia elevata rot. Auch die rein weiße R. kam verhältnismäßig selten vor. Das Erscheinungsbild weiß mit rotem Hof sahen wir nur als Nachreaktion, nachdem also innerhalb der ersten Minute eine andere Form des Dgr. vorangegangen war. Das Reflexerythem war in der Einteilung auf dem Statistikbogen des Seehospizes gar nicht berücksichtigt. Es trat bei unseren Untersuchungen entweder als Nachreaktion allein auf, oder das Reflexerythem trat zu dem noch erhaltenen Bild des scharf begrenzten Dgr. später hinzu und umrahmte dieses. Es war bei nur einem Pat. immer vorhanden.

Durch unsere Untersuchungen konnten wir folgende für einzelne VP charakteristische Beobachtungen machen:

3.2.2.1.1 Besonders variable Reaktionsform: Wir fanden Kinder, für die gerade eine besondere Vielfältigkeit der Reaktionsform kennzeichnend war (z. B. Nr. 20, s. Anh. S. II): Sehr schwache R., die kaum sichtbar waren, wechselten ab mit stark weißen R.; häufig kamen die oben beschriebenen "geteilten R." vor, die entweder als Rotr. oder seltener als Weißr. begannen und dann in gemischte R. oder die entgegengesetzte R.-form übergingen. Gelegentlich trat auch ein Reflexerythem auf. Zeitweilig dominierte im Gesamteindruck, bei unserem Beispiel wie auch bei zahlreichen anderen VP, mehr die Weißr., zeitweilig die schwache R. mit einer ausklingenden Rotr. Eine Veränderung der R. in einer bestimmten Richtung während des Kurverlaufes trat nur andeutungsweise ein; die R.-stärke schien in diesem herausgegriffenen Fall in den letzten drei Wochen etwas gleichbleibender schwach zu sein. Eine Aufstellung über die Verteilung der VP mit diesen besonders variablen R.-formen in den einzelnen Diagnose-

gruppen der ersten und zweiten Meßreihe ergab folgendes:

Tab. 1: Verteilung der Versuchspersonen mit variabler Reaktion in den Diagnosegruppen

Diagnose	VP mit variabler R.		Σ
	<u>ja</u>	<u>nein</u>	
A	7	28	35
A+N	11	9	20
N	7	4	11
K	2	14	16
Σ	27	55	82

In der Gruppe der N und A+N dominierten also die VP mit besonders variablen R. -formen. Von den VP, die während ihres Aufenthaltes mit Dihydergot behandelt wurden, insgesamt sechs, gehörten fünf in die Gruppe mit besonders variablen R. -formen. Berücksichtigt man den Schweregrad der Erkrankung der einzelnen VP in Zuordnung zu der Gruppe mit besonders variablen R. -formen, so kann man die folgende Aufstellung machen, wobei wir die VP herausgegriffen haben, die zur Zeit ihres Aufenthaltes schwere Krankheitserscheinungen zeigten, also unter Asthmaanfällen oder starken neurodermitischen Hauterscheinungen litten:

Tab. 2: Zuordnung schwerer Krankheitserscheinungen
zur variablen Reaktionsform

VP mit Kr. -erscheinungen			Σ
	<u>ja</u>	<u>nein</u>	
VP m. variabl. R.	9	18	27
VP o. variabl. R.	5	50	55
Σ	14	68	82

Von den insgesamt 27 VP mit besonders variablen R. zeigten 9 VP (33 %) schwere Krankheitserscheinungen, davon wurden 5 VP während ihres Aufenthaltes mit Dihydrogot behandelt. 5 von den insgesamt 14 VP mit schweren Krankheitserscheinungen zeigten keine starke Variabilität im dgr. Erscheinungsbild; davon gehörte eine zu der Gruppe mit Dihydrogotbehandlung.

3.2.2.1.2 Besonders einförmige Reaktionsform: Es gab Kinder, deren dgr. R. sehr gleichmäßig und einfach war und deren R. -form sich weder von Tag zu Tag noch im Verlauf der Klimatherapie deutlich änderte (z.B. Nr. 22, s. Anhang S.III): Die fast ausschließlich rote R. zeigte nur geringe Schwankungen in Breite und Intensität der Rötung, und es bestand kein Unterschied zwischen dem Anfang und dem Ende des Aufenthaltes. Eine Zuordnung der VP dieser Gruppe mit vorwiegend rotem Erscheinungsbild des Dgr. zu ihren Diagnosegruppen zeigt eine besonders geringe Beteiligung der A+N an

dieser Gruppe; auf die übrigen Diagnosegruppen sind sie fast gleichmäßig verteilt. Eine ähnliche Zuordnung der dgr. Erscheinungsform zu den einzelnen Diagnosegruppen konnten wir auch für die Gruppe von VP mit dominierender Weißreaktion oder für die Gruppe mit häufigen sehr schwachen R. gewinnen. In beiden Gruppen überwiegen anteilmäßig die N., etwas weniger herausragend die A+N. Von den K zeigt keiner die beiden letztgenannten R.-formen (s. Tab. 3).

3.2.2.1.3 Häufigste Reaktionsform: Die überwiegende Mehrheit der VP lag in ihrer Variabilität ihrer R.-formen zwischen beiden extremen Typen, der hochgradigen Vielfältigkeit und der kaum schwankenden Einförmigkeit des dgr. Erscheinungsbildes. Sie zeigten meist die Dgr. mixta. Eine Übersichtstabelle zeigt die Zuordnung der verschiedenen Reaktionsqualitäten, vom roten bis hin zum weißen Dgr., zu den einzelnen Diagnosegruppen:

Tab. 3: Verteilung der VP mit verschiedenen Reaktionsqualitäten in den einzelnen Diagnosegruppen

R.-qualität	A	A+N	N	K	Σ
einförmig rot	8	1	3	4	16
gemischte R.	23	13	2	12	50
sehr schwache R.	1	3	2	0	6
dominierend weiß	3	3	4	0	10
Σ	35	20	11	16	82

3.2.2.1.4 Reflexerythem: Bei vielen VP trat neben den vorher beschriebenen R. ein Reflexerythem als Begleit- oder Nachr. auf. Es trat bei einzelnen VP sehr unregelmäßig in Erscheinung. Manche zeigten es nur ein- oder zweimal, manche sieben- bis achtmal und bei ganz wenigen trat das Reflexerythem fast immer während der gesamten Beobachtungszeit auf. Die Zuordnung der Häufigkeit des Auftretens des Erythems innerhalb der ersten fünf Wochen zu den einzelnen Diagnosegruppen ist aus nachfolgender Tabelle ersichtlich:

Tab. 4: Zuordnung der Häufigkeit des Erythems zu den Diagnosegruppen

Häufigkeit d. Erythems in 5 Wochen	A	A+N	N	K	Σ
keinmal	14	9	5	4	32
1 - 3x	4	5	1	3	13
4 - 15x	4	4	3	5	16
15x	11	0	1	4	16
Σ	33	18	10	16	77

An der Gruppe von VP, die sehr häufig ein Erythem zeigen, fällt auf, daß die A+N überhaupt nicht und die N nur mit einer VP beteiligt sind.

3.2.2.2 Das Verhalten der Latenzzeiten

3.2.2.2.1 Schwankungsbreite: Bei der Messung der Latz. des Dgr. machten wir während unserer Untersuchungen eine ähnliche Erfahrung wie bei der Beobachtung des dgr. Erscheinungsbildes. Die Latz. sehr vieler VP wies starke Schwankungen auf, die oft von einem Tag auf den anderen zu sehr großen Unterschieden führten (z. B. Nr. 1): Am 22.8. betrug die Latz. 23 sec, am 23.8. nur noch 5 sec (ähnlich Nr. 86: Am 20.9. betrug die Latz. 2 sec, am 21.9. dagegen 25 sec).

Die niedrigsten von uns festgestellten Latz. lagen unter 1 sec, die längste Latz., die wir messen konnten, war 60 sec.

3.2.2.2.2 Nicht meßbare Latenzzeiten und deren Verteilung:

Eine besondere Schwierigkeit bot die Messung der Latz. bei sehr schwachen R. Diese traten zuweilen so allmählich auf, daß man kaum einen Zeitpunkt als Latz. festlegen konnte, sondern eher einen Zeitraum. Außerdem kam es vor, daß sich auf den dgr. Reiz hin überhaupt keine Reaktion zeigte, also sich ebenfalls keine Latz. angeben ließ. Solche R., die eine Lücke in der Meßwertreihe darstellten, boten ein großes Problem bei der statistischen Bearbeitung, da sie als charakteristische R. bei der Auswertung nicht einfach wegfallen durften.

Tab. 5: Häufigkeit der ausbleibenden R., auf die einzelnen Diagnosegruppen verteilt

Diagnose	VP	ausbleibende R.
A	35	7x
A+N	20	6x
N	11	22x
K	16	0x

Von der Beobachtung ausgehend, daß sehr schwache R. einhergehen mit sehr langen Latz., haben wir für die statistische Bearbeitung die fehlenden Werte der Latz. durch einen Standardwert von "41 sec" ergänzt. Wir bedienten uns dieses konstanten Zahlenwertes, damit der künstlich eingesetzte Wert immer wieder herauszukennen war. Es hat sich aber gezeigt, daß dieser Wert zu hoch gegriffen war und deshalb zu stark aus den sonstigen Werten herausfiel; außerdem berücksichtigte er zu wenig die besonderen Eigenarten der einzelnen VP. Das statistische Ergebnis der Arbeit wurde dadurch jedoch nicht wesentlich beeinflusst.

- 3.2.2.3 Das Verhalten der Latenzzeiten und der dgr. Erscheinungsbilder zueinander: Es liegt die Frage nahe, ob die Länge der dgr. Latz. in irgendeiner Weise abhängig war von der Art der Reaktionsweise, d.h. ob vielleicht ein Unterschied in der Länge der Latz. bestand, je nachdem, ob das Rot oder das Weiß in einer dgr. Reaktion überwog. Daß dies im Einzelfall nicht zutrifft, zeigt deutlich das Beispiel Nr. 20 im Vergleich zwischen dem 28. und 29.8. und dem 7. und 8.9. (s. Anhang S. II). Eine Darstellung des Verhältnisses zwischen Latz. und Stärkegraden des Rot- und Weißanteils einer dgr. R. bietet eine Korrelationsgraphik (s. Anh. S. IV). Es wurden für jede der vierzig VP der 1. Meßr. Mittelwerte der Latenzzeiten und des Stärkegrades des Rot- und Weißanteils gebildet, die sich jeweils aus zwanzig Meßwerten der ersten vier Wochen ergaben. Die Latz. wurden wegen der besseren graphischen Darstellbarkeit logarithmisch eingezeichnet. Auf der Ordinate der Graphik wurde der Rot- bzw. Weißanteil der dgr. R. entsprechend seinem durchschnittlichen Stärkegrad für jede VP aufgetragen,

auf der Abszisse die entsprechenden Mittelwerte des Logarithmus der Latz. Die verschiedenen Durchschnittswerte der Stärkegrade des Rotanteils bzw. Weißanteils lassen erkennen, daß sich die Stärkegrade der Rotreaktion andeutungsweise umgekehrt proportional zu der Länge der Latz. verändern, die der Weißr. überhaupt keine gerichtete Veränderung aufweisen.

Dasselbe ergab die Korrelationsberechnung. Mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $p < 0,01$ war die Korrelation zwischen dem durchschnittlichen Stärkegrad des Rotanteils und der durchschnittlichen Latz. gesichert ($r = -0,69$ in der 1. Meßr., $r = -0,72$ in der zweiten Meßr.). Die Stärke der Rotreaktion nahm also in geringem Maße mit zunehmender Länge der Latz. ab. Für die Weißr. ergab sich keine gesicherte Korrelation.

3.2.2.4 Stärkegrad des Rot- und des Weißanteils der dermo-graphischen Reaktion in den einzelnen Diagnosegruppen

An Beschreibungen anderer Autoren anknüpfend (BORELLI, CHLEBAROV), stellten wir uns die Frage, ob auch bei unseren Untersuchungen Asthmatiker eine verstärkte Rot- und Neurodermitiker eine vermehrte Weißreaktion zeigten. Wir legten deshalb eine Tabelle an, in der wir die Zahl der Pat. aus jeder Diagnosegruppe verzeichneten, die in ihrem durchschnittlichen Stärkegrad des Rotanteils ihrer dgr. R. den Gradwert 2,5 überschritten und die Zahl derer, die unterhalb dieses Wertes blieben. Ebenso verzeichneten wir die Zahl derer, die in ihrer Weißreaktion den Gradwert 2,0 über- bzw. unterschritten. Wegen der allgemein schwächeren Ausprägung des Weißanteils wählten wir den niedrigeren Grenzwert.

Tab. 6: Zahl der VP mit starkem durchschnittl. Rot- bzw. Weißanteil der dgr. R.

Diagnose		Rotr. > 2,5		Weißr. > 2,0	
		<u>ja</u>	<u>nein</u>	<u>ja</u>	<u>nein</u>
A	30	17	13	8	22
A+N	18	4	14	5	13
N	11	3	8	5	6
K	15	8	7	1	14
Σ	74	32	42	19	55

Die Tabelle zeigt, daß der Grenzwert der Rotr. von über der Hälfte der A und der K erreicht wurde, von den N und A+N nur zu ungefähr einem Drittel. Der Grenzwert der Weißr. wurde von der knappen Hälfte der N erreicht, von den A und A+N nur zu gut einem Drittel und von den K nur in einem Fall. Auch wir konnten also bei Neurodermitikern eine deutliche Vermehrung des Weißanteils in ihrer dgr. R. feststellen. Die verstärkte Rotr. bei Asthmatikern war gegenüber der Kontrollgruppe kaum nachweisbar.

Eine statistische Überprüfung des Unterschiedes zwischen den einzelnen Diagnosegruppen in ihrem Stärkegrad des Rot- und Weißanteils hat jedoch keine Signifikanz ergeben (s. S. 50).

3.3 Varianzanalytische Auswertung der Meßdaten

3.3.1 Allgemeines über die Varianzanalyse

Mit Hilfe der Varianzanalyse (Streuungszerlegung) kann geprüft werden, ob sich die beobachteten Mittelwerte überzufällig voneinander unterscheiden. Im varianzanalytischen Modell kann man gleichzeitig die Wirkung mehrerer Einflußgrößen (Faktoren) auf das Zustandekommen der Meßergebnisse untersuchen, wobei die Faktoren jeweils mehrere Ausprägungen (mindestens zwei) besitzen. Es müssen zwei Typen von Einflußgrößen unterschieden werden: Bei "random" Faktoren können die erfaßten Ausprägungsstufen als Stichprobenelemente aufgefaßt werden (z.B. Versuchspersonen), "fix" Faktoren haben in ihren Ausprägungen keinen Zufallscharakter (z.B. Medikamente, Dosierungen etc.) (7). Auf Einzelheiten können wir im Rahmen dieser Arbeit nicht eingehen und verweisen deshalb auf die einführende statistische Literatur, z.B. BROWNLIE (7).

Bei der varianzanalytischen Auswertung wird zunächst aus allen Einzelmesswerten ein Gesamtmittelwert

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_i$$

(n = Zahl der Fälle, x_i = i-ter Meßwert)

sowie die Streuung um diesen Mittelwert errechnet:

$$\begin{aligned} \text{Standardabweichung} \quad s &= \sqrt{s^2} \\ s^2 &= \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \\ &= \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2}{n - 1} \end{aligned}$$

Standardabweichung des Mittelwertes

$$s_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{1}{n} s^2}$$

Diese Streuung wird danach in Komponenten zerlegt, die der Wirkung der einzelnen Faktoren und ihrer gegenseitigen Beeinflussung (Wechselwirkung, Interaktion) zugeordnet sind. Der Varianzanteil der Meßwerte, der nicht den Einflußgrößen des varianzanalytischen Modells zugeordnet werden kann, wird als Reststreuung bezeichnet und kann als Versuchsfehler angesehen werden. Zum Nachweis der Wirkung eines Faktors oder einer Wechselwirkung wird die zugehörige Varianzkomponente (Mittleres Abweichungsquadrat, MAQ) im allgemeinen durch die Reststreuungskomponente dividiert; dieser Quotient ist unter der Nullhypothese, d.h. der Annahme, daß die durch den Faktor bedingte Streuung größenordnungsmäßig nicht über den Versuchsfehler hinausgeht, F-verteilt mit sich aus dem Modell ergebenden Freiheitsgraden. Überschreitet der Quotient die nach Freiheitsgraden tabellierten 1 %- bzw. 5 %-Schranken der F-Verteilung, ist die Wirkung des Faktors statistisch signifikant bzw. auffällig. Die bei der Berechnung des korrekten F-Testes in Abhängigkeit vom verwendeten varianzanalytischen Modell zu beachtenden Regeln wurden von DUDECK (12) zusammengestellt und werden bei der Auswertung berücksichtigt.

Wenn mit Hilfe des F-Testes die Wirkung eines Faktors statistisch gesichert wurde, müssen, wenn der Faktor mehr als zwei Ausprägungen besaß, die hiermit zunächst nur pauschal nachgewiesenen Mittelwertsdifferenzen lokalisiert werden.

3.3.2 Beispiele der eigenen varianzanalytischen Auswertung
anhand von F-Test-Tabellen (Erläuterungen siehe Anhang
S. V)

3.3.2.1 4-fache Varianzanalyse der Latz. aus unseren Vor-
untersuchungen (s. auch Text S. 30-31)

EG	UdV	SAQ	MAQ	f	NiFT	FW	p
1	Dia	34.2	34.2	1	111.0	0.31	n. s.
2 ₍₁₎	VP	911.7	83.0	20	15.2	5.47	< 0.01
3	T	254.1	63.5	4	15.2	4.19	< 0.01
4	Tz	181.3	90.6	2	20.8	4.36	< 0.025
13	WW: D-T	172.8	43.2	4	15.2	2.85	< 0.05
14	WW: D-Tz	164.7	82.3	2	29.3	2.81	n. s.
23 ₍₁₎	WW: VP-T	637.8	15.2	40	13.3	1.01	n. s.
24 ₍₁₎	WW: VP-Tz	491.1	16.4	20	13.3	1.09	n. s.
34	WW: T-Tz	155.5	19.4	8	13.3	1.29	n. s.
134	WW: D-T-Tz	224.0	28.0	8	13.3	1.86	n. s.
	Re	1063.2	13.3				

Die F-Werte für die einzelnen Einflußgrößen errechneten sich wie folgt:

EG	F-Test
1	$\text{MAQ } 1 / \text{MAQ } 2(1) + \text{MAQ } 13 - \text{MAQ } 13(1)$
2(1)	$\text{MAQ } 2(1) / \text{MAQ } 23(1)$
3	$\text{MAQ } 3 / \text{MAQ } 23(1)$
4	$\text{MAQ } 4 / \text{MAQ } 24(1) + \text{MAQ } 34 - \text{MAQ}_{\text{Re}}$
13	$\text{MAQ } 13 / \text{MAQ } 23(1)$
14	$\text{MAQ } 14 / \text{MAQ } 24(1) + \text{MAQ } 134 - \text{MAQ}_{\text{Re}}$
23(1)	$\text{MAQ } 23(1) / \text{MAQ}_{\text{Re}}$
usw.	

3.3.2.2 3-fache Varianzanalyse der Logarithmen der Latz. aus unseren Hauptuntersuchungen

Es wurden für den Test die Meßwerte von 17 Tagen innerhalb der ersten vier Wochen und von 55 VP (24 A, 7 N, 13 A+N, 11 K) verwendet. Die Tage, denen die verwendeten Meßwerte zuzuordnen sind, folgten nicht lückenlos aufeinander. Es sollte ermittelt werden, ob sich die einzelnen Diagnosegruppen in ihren durchschnittlichen Latenzzeiten voneinander unterscheiden:

EG	UdV	SAQ	f	MAQ	FW	p
1	Dia	2.7	3	0.9	2.31	n.s.
2(1)	VP	20.0	51	0.4		
3	T	4.2	16	0.3	1.59	n.s.
13	WW:D-T	5.7	48	0.1	0.87	n.s.
	Re	134.8	<u>816</u>	0.2		
			934			

Die Berechnung der SAQ-Werte erfolgte mit Hilfe nachstehender Formeln:

EG	SAQ-Werte
1	$SAQ_G - \sum_{i=1}^4 SAQ_i$
2(1)	$\sum_{i=1}^4 SAQ_i$
3	SAQ^2
13	$SAQ_{ReG} - \sum_{i=1}^4 SAQ_{Re}$
Re	$\sum_{i=1}^4 SAQ_{Re}$

Die F-Werte wurden auf folgende Weise ermittelt:

EG	F-Test
1	MAQ 1 / MAQ 2(1)
2(1)	wurde nicht berechnet
3	MAQ 3 / MAQ _{Re}
13	MAQ 13 / MAQ _{Re}

Ergebnis: Die Übersichtstabelle zeigt, daß hinsichtlich der durchschnittlichen Latz, erstens kein signifikanter Unterschied bestand zwischen den einzelnen Diagnosegruppen, zweitens ebenfalls nicht zwischen den einzelnen Tagen und daß drittens keine Wechselwirkungen bestanden zwischen den Diagnosegruppen und den Tagen.

Auch für die zweite Meßreihe haben wir siebzehn Tage der ersten vier Wochen in derselben Weise getestet. Die Tagesfolge der Meßwerte war hier jedoch kontinuierlicher. Die Diagnosegruppen setzten sich aus 10 A, 4 N, 6 A+N und 5 K, also insgesamt 25 VP zusammen.

EG	UdV	SAQ	f	MAQ	FW	p
1	Dia	3,1	3	1,0	1,15	n. s.
2(1)	VP	18,6	21	0,89		
3	T	4,7	16	0,3	1,83	p < 0,05
13	WW:D-T	9,4	48	0,2	1,23	n. s.
	Re	53,7	336	0,2		

Ergebnis 1. Zwischen den durchschnittlichen Latz. der einzelnen Diagnosegruppen bestand keine Auffälligkeit oder ein signifikanter Unterschied.

2. Der Unterschied der durchschnittlichen Latz. zwischen den einzelnen Tagen war auffällig ($p = 0,05$); und zwar lag der größte Unterschied zwischen dem ersten und dem sechsten der getesteten Tage. Diese Feststellung muß bei der großen Zahl unserer Analysen jedoch als Zufallsergebnis gewertet werden, das im Rahmen der Fehlerbreite der Methode liegt.

3. Es bestand keine Wechselwirkung zwischen Diagnosen und Tagen.

3.3.2.3. 2-fache Varianzanalyse der Logarithmen der Latenzzeiten aus den Hauptuntersuchungen

Von der Hypothese ausgehend, daß hohe Latz. im Rahmen einer Normalisierung der Werte niedriger werden und niedrige Latz. ansteigen und dadurch im Gesamtbild sich die Veränderungen innerhalb dieser beiden Gruppen gegenseitig aufheben könnten, stellten wir ein varianzanalytisches Modell auf, bei dem wir unabhängig von den Diagnosen eine Gruppierung der VP nach durchschnittlichen Latz. durchführten. In der ersten Meßreihe entstand so eine Gruppe von 15 VP mit hohen Durchschnittslatz. ($\lg \text{Latz.} > 0,8$), eine Gruppe von 25 VP mit mittleren durchschnittlichen Latz. ($\lg \text{Latz. } 0,8 - 0,6$) und eine Gruppe von 15 VP mit niedrigen Durchschnittslatz. ($\lg \text{Latz.} < 0,6$). Getestet wurden wieder 17 Tage der ersten vier Wochen:

Gruppe mit

hohen Latz.

EG	UdV	AdV	f	SAQ	MAQ	FW	p
1	VP	R	14	2.2	0.16	1.23	n. s.
2	T	R	16	3.4	0.21	1.62	n. s.
	Re		224	28.7	0.13		

mittleren Latz.

1	VP	R	24	1.4	0.06	0.30	n. s.
2	T	R	16	3.9	0.25	1.26	n. s.
	Re		384	75.0	0.20		

niedrigen Latz.

1	VP	R	14	0.5	0.03	0.23	n. s.
2	T	R	16	2.0	0.12	0.95	n. s.
	Re		224	32.1	0.15		

Ergebnis: Es besteht bei keiner der gebildeten Gruppen zwischen den einzelnen Tagen ein auffälliger Unterschied der durchschnittlichen Latz.

Für die zweite Meßreihe stellten wir ein entsprechendes varianzanalytisches Modell mit der gleichen Gliederung der Durchschnittslatz. auf. Die Gruppe der hohen durchschnittlichen Latz. wurde hier mit zwei VP sehr klein; die der mittleren durchschnittlichen Latz. bestand aus sechs VP; die Gruppe der niedrigen Durchschnittslatz. wurde mit

siebzehn VP die größte. Auf die Tabellenübersicht wollen wir verzichten, da sie der vorangegangenen im wesentlichen entspricht.

Ergebnis: Bei der Gruppe mit mittleren Durchschnittslatz. (6 VP) zeigte sich zwischen den einzelnen Tagen ein signifikanter Unterschied der Latz. Der signifikante Unterschied bestand zwischen dem neunten und fünfzehnten der im Test enthaltenen Tage. Auch diese isolierte Beobachtung kann als Zufallsergebnis angesehen werden. In den beiden anderen der gebildeten Gruppen trat zwischen den einzelnen Kurtagen weder ein auffälliger noch ein signifikanter Unterschied der Latz. auf.

3.3.2.3 3-fache Varianzanalyse aller Parameter der dermatophischen Reaktion (Latz., Rot- und Weißanteil und Reflexerythem)

Um unser Untersuchungsmaterial in einem varianzanalytischen Modell möglichst umfassend auszuwerten, berechneten wir in einer weiteren dreifachen Varianzanalyse nicht nur die Varianzen der Latz., sondern auch die der Stärke des Rot- und des Weißanteils der dgr. Reaktion und der des Reflexerythems. Die Einteilung der Stärke des Rot- und des Weißanteils der dgr. Reaktion und der des Reflexerythems in Grade wurde schon früher (S. 27) besprochen. Für die statistische Berechnung übernahmen wir die früher beschriebene Gradeinteilung als einfache Zahlenwerte von 0 bis 5. In den vorangegangenen Varianzanalysen und durch eine zusätzlich angestellte einfache Varianzanalyse, die neben den Latz. auch die Stärke der Rot- und Weißreaktion und die des Reflexerythems in die Testung mit einschloß, um bezüglich des dgr. Erscheinungsbildes einen Unterschied zwischen den einzelnen Diagnosen festzustellen, konnten wir

von der statistischen Signifikanz her gesehen ausschließen, daß sich die einzelnen Diagnosegruppen hinsichtlich irgendeines Parameters des Dgr. unterschieden. Wir haben deshalb in dem hier beschriebenen Modell auf eine Trennung der Diagnosen verzichtet. Unsere Messungen des Dgr. führten wir bei den VP der ersten Meßreihe bis zu neun Wochen durch. In den letzten beiden Wochen verminderte sich jedoch wegen Entlassungen die Anzahl der VP, die regelmäßig gemessen worden waren, von vierzig auf zweiundzwanzig. Die umfassendste Auswertung unserer Untersuchungen erreichten wir deshalb bei einer Zusammenstellung der Meßwerte von 40 VP, die 7 Wochen lang regelmäßig gemessen worden waren. Die VP der zweiten Meßreihe untersuchten wir fast sechs Wochen lang; die vollständigste Zusammenstellung der Meßwerte erhielten wir jedoch mit 25 VP und 5-wöchiger Untersuchungsdauer. Für jede VP standen uns für jede Woche 5 Meßwerte zur Verfügung:

3-fache Varianzanalyse der Latz,
(erste Meßreihe)

EG	UdV	AdV	f	SAQ	MAQ	fiZ	fiN	FW	p
1	VP	R	39	12768.0	327.0			10.30	< 0.01
2	W	F	6	164.4	27.4	0.5	139.8	.0.99	n. s.
3(2)	TidW	R	28	660.9	23.6			0.74	
12	WW: VP-W		234	8432.3	36.0			1.14	n. s.
	Re		1092	34696.2	31.8				

Ergebnis: Das Ergebnis bezüglich der Latz. entspricht dem bereits gewonnenen:

- a) Die Latz. unterscheiden sich nur zwischen den einzelnen VP deutlich signifikant,
- b) Zwischen den einzelnen Wochen der Klimabehandlung bestand keine Auffälligkeit und kein signifikanter Unterschied bezüglich der Latz.
- c) Die Latz. der Tage innerhalb der Woche, also Montag bis Freitag, waren weder auffällig noch signifikant voneinander unterschieden.

3-fache Varianzanalyse der Stärke der Rotreaktion

EG	UdV	AdV	f	SAQ	MAQ	fiZ	fiN	FW	p
1	VP	R	39	975.5	25.0			54.38	< 0.01
2	W	F	6	26.5	4.4	1.5	80.9	2.93	n. s.
3(2)	TidW	R	28	26.5	0.95			2.07	< 0.01
12	WW: VP-W		234	167.5	0.7			1.56	< 0.01
	Re		1092	498.0	0.5				

Ergebnis:

- a) Der Stärkegrad des Rotanteils der dgr. Reaktion unterschied sich deutlich zwischen den einzelnen VP.
- b) Zwischen den einzelnen Wochen bestand hinsichtlich der Stärke des Rotanteils der dgr. Reaktionen weder ein auffälliger noch ein signifikanter Unterschied.

- c) Zwischen den Tagen innerhalb der Woche (Montag bis Freitag) bestand ein signifikanter Unterschied.
- d) Zwischen den einzelnen VP und den einzelnen Wochen bestand eine signifikante Wechselwirkung, d.h. die einzelnen Wochenmittelwerte der verschiedenen VP unterschieden sich signifikant.

3-fache Varianzanalyse der Stärke der Weißreaktion

EG	UdV	AdV	f	SAQ	MAQ	fiZ	fiN	FW	p
1	VP	R	39	1363.1	35.0			50.65	<0.01
2	W	F	6	21.9	3.7	2.0	102.8	2.41	n.s.
3(2)	TidW	R	28	24.8	0.9			1.29	n.s.
12	WW: VP-W Re		234	213.3	0.9			1.32	<0.05
			1092	753	0.7				

Das Ergebnis entspricht dem der vorangegangenen Analyse mit einer Ausnahme: Zwischen den einzelnen Wochentagen bestand weder ein auffälliger noch ein signifikanter Unterschied der Stärke des Weißanteils der dgr. Reaktion.

3-fache Varianzanalyse der Stärke des Reflexerythems

EG	UdV	AdV	f	SAQ	MAQ	fiZ	fiN	FW	p
1	VP	R	39	191.9	4.9			49.20	<0.01
2	W	F	6	1.9	0.3	25.8	135.4	1.33	n.s.
3(2)	TidW	R	28	4.3	0.2			1.50	<0.05
12	WW: VP-W		234	37.0	0.2			1.58	<0.01

Das Ergebnis stimmt fast genau mit der Testung der Stärke der Rotreaktion überein.

Für die zweite Meßreihe stellten wir ein entsprechendes varianzanalytisches Modell auf mit 25 VP über eine Meßdauer von fünf Wochen. Eine vereinfachte Übersicht zeigt kurz die Ergebnisse.

EG	UdV	p ₁	p ₂	p ₃	p ₄
1	VP	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
2	W	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.
3(2)	TidW	n. s.	<0.01	n. s.	n. s.
12	WW: VP-W	n. s.	<0.01	<0.01	<0.01

p₁ = p der Latz.

p₂ = p der Stärke der Rotreaktion

p₃ = p der Stärke der Weißreaktion

p₄ = p der Stärke des Reflexerythems

Auch hier wird deutlich, daß sich bei jedem der einzelnen Parameter der dgr. Reaktion weder ein auffälliger noch ein signifikanter Unterschied zwischen den einzelnen Wochen ergab.

Die häufig bei den einzelnen Analysen, am konstantesten bei der Rötungsstärke, sich ergebenden Auffälligkeiten oder Signifikanzen der Wechselwirkungen zwischen VP und Wochen weisen darauf hin, daß in einzelnen Wochen verschiedene

VP z.T. signifikant unterschiedliche Wochenmittelwerte einzelner Parameter der dgr. R. zeigten, daß also die einzelnen VP während des Ablaufes einer Klimabehandlung sehr verschieden reagierten. Die Auffälligkeiten im Unterschied zwischen einzelnen Wochentagen sind in unserer Fragestellung von untergeordneter Bedeutung. In der ersten Meßr. zeigte die Stärke der Rotreaktion mittwochs den höchsten und freitags den niedrigsten Durchschnittswert aller VP; in der zweiten Meßr. dienstags den höchsten und ebenfalls freitags den niedrigsten Wert. Wir haben für diese Unterschiede zwischen den einzelnen Wochentagen eine Erklärung bei der zeitlichen Verteilung der See- und Wellenbäder und der Höhensonnenbestrahlung gesucht, jedoch keine eindeutige Beziehung feststellen können.

3.3.2.5 Zusammenfassung der Ergebnisse der einzelnen Varianzanalysen.

Zusammenfassend läßt sich zu dem Ergebnis unserer Varianzanalysen folgendes sagen. Erstens: Es unterschieden sich die einzelnen VP in allen Parametern der dgr. Reaktion deutlich signifikant voneinander.

Zweitens: In keinem der getesteten Parameter der dgr. Reaktion unterschieden sich die einzelnen Diagnosegruppen auffällig oder signifikant voneinander.

Drittens: Die vereinzelt aufgetretenen signifikanten Wechselwirkungen zwischen einzelnen VP und Wochen zeigen, daß die verschiedenen VP im Verlauf der Klimabehandlung unterschiedlich reagieren.

Viertens: Die aufgetretenen signifikanten Unterschiede der dgr. R. zwischen einzelnen Wochentagen konnten im Rahmen unserer Untersuchungen nicht weiter ausgewertet werden.

Fünftens: Zwischen den einzelnen Tagen oder Wochen war weder bei der Gesamtzahl der VP noch bei einzelnen Diagnose- bzw. "Reaktionsgruppen" ein auffälliger oder signifikanter Unterschied der einzelnen getesteten Parameter des Dgr. festzustellen.

3.4 Darstellung der Meßwerte in graphischen Bildern

Zur Veranschaulichung unserer Meßergebnisse haben wir beispielhaft für verschiedene Gruppen von VP die errechneten Tagesmittelwerte und Standardabweichungen der Latz. und der Stärke des Rotanteils der dgr. Reaktion graphisch dargestellt (s. Anh. S. VI - XIV).

3.4.1 Tagesmittelwerte und Standardabweichungen der Log. der Latz. einzelner Diagnosegruppen (Abb. 5 a - h)

Auf der Abszisse wurden die einzelnen Tage aufgezeichnet, auf der Ordinate die Log. der Latz. ($\lg 0,4 = 2,51''$; $\lg 0,5 = 3,16''$; $\lg 0,6 = 3,98''$; $\lg 0,7 = 5,02''$; $\lg 0,8 = 6,31''$; $\lg 0,9 = 7,95''$; $\lg 1 = 10''$).

Die Wochenendtage, an denen wir keine Messungen vorgenommen hatten, wurden als Lücke ausgespart, so daß sich die fünf Meßwerte jeder Woche jeweils deutlich von denen der nächsten absetzen. Die Diagnosegruppen der ersten Meßreihe bestanden aus 20 A, 6 N, 7 A+N, 7 K, die der zweiten Meßreihe aus 10 A, 4 N, 6 A+N, 5 K. Den Darstellungen ist wenig hinzuzufügen. Die Beurteilung der Veränderung der dgr. Latz. während der Klimabehandlung wurde durch die Varianzanalyse vorweggenommen und hat keine Signifikanz ergeben. Legt man die Kurvenverläufe

der einzelnen Gruppen übereinander, um entweder Parallelitäten innerhalb derselben Meßreihe festzustellen oder innerhalb derselben Diagnosegruppen aus verschiedenen Meßreihen, so findet man nur sehr selten Übereinstimmungen.

3.4.2 Tagesmittelwerte und Standardabweichungen der Log. der Latz. einzelner "Reaktionsgruppen". (Abb. 6 a - c)

Das Ordinatensystem wurde wie bei 3.4.1 gekennzeichnet. Die Gruppen wurden von den VP der ersten Meßreihe gebildet und gliederten sich auf in eine Gruppe von 9 VP mit durchschnittlichen Latz. über 7", von 21 VP mit durchschnittlichen Latz. zwischen 4,5" bis 7", von 10 VP mit durchschnittlichen Latz. unter 4,5". Die Beurteilung der Graphik entspricht vorwiegend der vorangegangenen. Nur in der ersten Woche fällt ein Ansteigen der Latz. in der Gruppe mit hohen Durchschnittslatz. auf und ein Fallen der Latz. in der Gruppe mit niedrigen Durchschnittslatz.

3.4.3 Tagesmittelwerte und Standardabweichungen der Stärke der Rotreaktion von einzelnen Diagnosegruppen (Abb. 7 a - d)

Die Werte entstammen den VP der zweiten Meßreihe. Neben der leicht fallenden Tendenz der Stärke der Rotreaktion im Verlauf des Aufenthaltes, die sich jedoch durch die Varianzanalyse als nicht signifikant erwiesen hat, erkennt man bei allen drei Kurvenverläufen von der fünften bzw. sechsten Woche ab ein Geringerwerden der Schwankungen der Reaktionsstärke von Tag zu Tag. Die VP reagierten also von der fünften bzw. sechsten Behandlungswoche ab innerhalb der Diagnosegruppen sehr viel gleichförmiger.

3.4.4 Tagesmittelwerte und Standardabweichungen der Stärke der Rotreaktion, getrennt nach "Reaktionsgruppen". (Abb. 8 a - c)

Die Werte stammen von den VP der ersten Meßreihe. Die erste Gruppe wurde von 15 VP gebildet mit einem durchschnittlichen Rötungsgrad der dgr. Reaktionen von über 2,5, die zweite von 16 VP mit einem durchschnittlichen Rötungsgrad von 2 bis 2,5, die dritte von einer Gruppe von 9 VP mit einem durchschnittlichen Rötungsgrad von unter 2. Die Darstellung zeigt, daß zwischen den einzelnen Gruppen mit verschiedenen durchschnittlichen Rötungsgraden keine Unterschiede in der Richtung der Veränderung des Rötungsgrades während der Klimabehandlung bestanden. Die Kurven verlaufen ungefähr parallel und leicht abfallend.

3.5 Frage nach einer Abhängigkeit der Latz. von bestimmten Wetterfaktoren.

Von dem medizinmeteorologischen Dienst der Wetterwarte Norderney erhielten wir für die Zeit unserer Untersuchungen täglich Daten über die Äquivalenztemperatur, die Abkühlungsgröße, außerdem Angaben über die lokalen Wettertypen, nämlich über die Wetterphasen und Advektion, über das Temperatur-Feuchtemilieu, den Luftkörper und eine Vorhersage für die erwartete positive oder negative Krankheitsbeeinflussung für A und N. Wie das Schema (s. Anh. S. XV) zeigt, hängen alle Wetterfaktoren eng miteinander zusammen. PAHL stellte 1967 dieses Schema der Wettervorgänge auf, in dem Wetterphasen, Temperatur- und Feuchtemilieu, Luftkörper und Advektion in ihrer Zugehörigkeit zueinander zusammengefaßt wurden. Während einer einen Landstrich durchwandernden Cyclone werden bei einer typischen Wetterentwicklung die einzelnen Wetterphasen 1 bis 6 durchlaufen und damit einhergehend ändern

sich ebenfalls die anderen Wetterfaktoren in einer gewissen Gesetzmäßigkeit. Jedoch können diese schematisch dargestellten Vorgänge durch dicht daneben ablaufende Wetterentwicklungen gestört werden und dadurch beliebige Abwandlungen ihres Verlaufes erfahren.

Mit Hilfe von Punktwolkendarstellungen setzten wir einzelne Wetterfaktoren ins Verhältnis mit der Dauer der Latz. Die Darstellungen zeigten jedoch nicht die geringste Korrelation. Beispielhaft möchten wir die graphische Darstellung der Beziehung zwischen Dauer der Latz, und den einzelnen Wetterphasen wiedergeben (Anh. S. XVI). Wir bedienten uns der Meßwerte aller VP und trugen sie für die Zeit vom 11.9. bis zum 3.10. in der Graphik ein. Es wurden die Latz, jeder VP der Wetterphase zugeordnet, die zur Zeit der Messung gerade bestanden hatte. Wie vorher schon erwähnt zeigt sich keine Korrelation.

3.6 Frage nach der Abhängigkeit der dgr. Reaktion von Geschlecht und Alter

3.6.1 Geschlecht: Mit Hilfe einer einfachen Varianzanalyse, in der wir sowohl die Latz, als auch den Rot- und den Weißanteil der dgr. Reaktionen und das Reflexerythem berücksichtigten, prüften wir, ob ein Unterschied in der dgr. Reaktion zwischen den Geschlechtern bestand. Wir testeten die VP der ersten Meßreihe, 18 weibliche und 31 männliche VP, mit den Meßwerten der ersten vier Wochen. (Die zweite Meßreihe bestand nur aus männlichen VP.) Es ergab sich kein Unterschied der dgr. Reaktionen zwischen den Geschlechtern.

3.6.2 Alter: Einen Vergleich der verschiedenen Altersgruppen anzustellen, sahen wir wegen der großen Altersstreuung unserer VP und der dazu relativ geringen und für jede Altersgruppe sehr unterschiedlichen Personenzahl nicht als sinnvoll an.

4. DISKUSSION

4.1 Vegetative Tonuslage und dermographische Reaktionsweise der einzelnen Diagnosegruppen

Bei unseren Untersuchungen waren wir von der Vorstellung ausgegangen, daß ein mehrwöchiger Aufenthalt im Reizklima der Nordsee Anstoß gibt zu einer Wandlung im vegetativen Funktionsablauf bei Gesunden wie bei Kranken. Diese Wandlung, die das Ziel einer Klimabehandlung darstellt, haben wir festzustellen versucht durch Messungen des mechanisch ausgelösten Dermographismus, der einen leicht zu prüfenden Parameter der Hautgefäßreagibilität darstellt. Unser Hauptinteresse galt hierbei den Patienten des Asthma-Ekzem-Komplexes, die einerseits zu einer Krankheitsgruppe zusammengefaßt werden können, andererseits nach Meinung zahlreicher Autoren bei Untersuchungen der vegetativen Reaktionslage und des Dermographismus deutliche Unterschiede aufweisen, weshalb Asthmatiker auch als Vagotoniker und Neurodermitiker als Sympathikotoniker angesehen werden. Die Meinungen darüber sind nicht ganz einheitlich (BORELLI und KORTING), weil je nachdem, welche Regulationssysteme getestet werden, das Untersuchungsergebnis anders ausfällt, und die sympathikotone Reaktionslage der Neurodermitiker sich hauptsächlich auf die periphere Endstrombahn bezieht, an der sich auch die Krankheitserscheinungen manifestieren.

Untersuchungen der Hautgefäßreagibilität bei Neurodermitikern haben vor allem BORELLI und CHLEBAROV angestellt. Mit Hilfe von chemischen Testmethoden stellten beide Autoren eine erhöhte SR (Sympathikusreagibilität) bei der Mehrzahl der Fälle von erwachsenen Neurodermitikern fest (bei BORELLI 2/3 bis 3/4 der untersuchten Fälle). Bei Asthmatikern fand CHLEBAROV eine erhöhte PSR (Parasympathikusreagibi-

lität). Der mechanisch ausgelöste Dermographismus wies eine Weißreaktion bei den von BORELLI untersuchten Neurodermitikern nur zu 1/3 bis zu 1/4 der Fälle auf. Bei Asthmatikern beobachtete CHLEBAROV einen verstärkten roten Dermographismus.

Zur Auswertung unserer Untersuchungsergebnisse bedienten wir uns einer neueren statistischen Methode, nämlich der Varianzanalyse mit partiell-hierarchischem Modell. Es war dabei unser Ziel, nach strengen statistischen Gesichtspunkten festzustellen, ob die von uns beobachteten Unterschiede der dermatographischen Reaktionsformen eine statistische Signifikanz aufweisen. Hierzu teilten wir die Stärke der Rotreaktion und die der Weißreaktion des meist gemischten dermatographischen Erscheinungsbildes getrennt in Grade von 0 bis 5 ein, die der statistischen Berechnung dienten. Die Stärkegrade beinhalteten nicht nur die Farbtintensität, sondern ebenso die Breite der jeweiligen Reaktion und die Verweildauer (s. S. 24).

Mit Hilfe der einfachen Varianzanalyse testeten wir zunächst die Unterschiede zwischen den einzelnen Diagnosegruppen, um Vergleiche zu den Aussagen anderer Autoren zu haben; z.B. ob die Gruppe der Neurodermitiker eine signifikant stärkere Weißreaktion zeigte als die Gruppe der Asthmatiker. Der F-Test ergab keine signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Diagnosegruppen in allen getesteten Teilgrößen des Dermographismus.

Neben der varianzanalytischen Auswertung unserer Ergebnisse haben wir, den bisher angewandten Methoden näherkommend, eine Aufstellung darüber gemacht, wieviel Versuchspersonen in den einzelnen Diagnosegruppen einen bestimmten, künstlich festgesetzten Wert der Stärke der Rot- bzw. Weißreaktion überschritten. Eine solche Aufstellung zeigte, daß eine bestimmte Stärke der Rotreaktion prozentahlmäßig von mehr

Asthmatikern und Patienten der Kontrollgruppe überschritten wurde als von Neurodermitikern und Patienten mit Asthma plus Neurodermitis. Umgekehrt ging die Stärke der Weißreaktion bei relativ mehr Neurodermitikern und Patienten mit Asthma plus Neurodermitis über einen bestimmten Grad hinaus. Bei den Patienten der Kontrollgruppe waren die starken Weißreaktionen besonders selten. Bei einem Vergleich unserer Ergebnisse mit denen der vorgenannten Autoren lassen sich demnach gewisse Entsprechungen finden; daß nämlich mehr Asthmatiker starke Rotreaktionen zeigten als Neurodermitiker und daß mehr Neurodermitiker starke Weißreaktionen zeigten als Asthmatiker. Ähnliches ist auch aus der Tabelle 3 zu entnehmen, daß nämlich bei gut $1/3$ der Neurodermitiker das Weiß im dermatographischen Erscheinungsbild dominiert, während dies nur bei gut $1/12$ der Asthmatiker der Fall ist. Das negative Ergebnis im statistischen Test kommt dadurch zustande, daß die Zahl der Versuchspersonen, besonders in der Gruppe der Neurodermitiker sehr klein war.

Während unserer Untersuchungen haben wir hinsichtlich bestimmter Reaktionsformen jedoch Beobachtungen gemacht, die wir bisher in der Literatur nicht beschrieben gefunden haben: Ein Teil unserer Versuchspersonen zeichnete sich durch eine besondere Variabilität des dermatographischen Erscheinungsbildes aus, indem nicht nur die Messungen aufeinander folgender Tage sich stark voneinander unterschieden, sondern indem das dermatographische Erscheinungsbild während eines einzelnen Reaktionsablaufes auch mehrmals wechselte. Die Verteilung dieses Reaktionstypus wies deutliche Unterschiede zwischen den einzelnen Diagnosen auf. Neurodermitiker und Patienten mit Asthma plus Neurodermitis gehörten dieser Gruppe zu über 50 % an, Asthma-

tiker und Patienten der Kontrollgruppe dagegen nur zu 20 % oder weniger. Von den Patienten mit Dihydergotbehandlung zeigten fast alle diesen Reaktionstyp.

Eine weitere besondere Reaktionsform wurde schon von BORELLI beschrieben, der bei Neurodermitikern ein Ausbleiben der dermographischen Reaktion auf mechanischen Reiz hin beobachtet hat. Er deutete dies als "Zwisch stadium zwischen paradoxem und normalem Hautverhalten". Wir machten bei unseren Untersuchungen ähnliche Feststellungen: Es fiel uns eine Gruppe von Versuchspersonen auf mit besonders schwachen oder ausbleibenden Reaktionen, deren Hauptanteil die Neurodermitiker bildeten, und an der Patienten mit Asthma plus Neurodermitis ebenfalls stark beteiligt waren, an der aber bei den Asthmatikern nur eine sehr geringe und bei der Kontrollgruppe überhaupt keine Beteiligung bestand, so daß die Deutung von BORELLI auch für unser Untersuchungsgut zutreffend ist.

Dagegen überrascht, daß fast ein Drittel der Neurodermitiker (ein größerer Teil als der der Asthmatiker und der Patienten der Kontrollgruppe) eine ganz gleichmäßige, überwiegende Rotreaktion zeigte.

Abschließend möchten wir zu der Frage, ob sich die einzelnen Diagnosegruppen in ihrem dermographischen Erscheinungsbild unterschieden, folgendes sagen: Viele der Asthmatiker und viele der Neurodermitiker wiesen einen Dermographismus auf, der für die andere Diagnosegruppe gerade typisch gewesen wäre. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Diagnosegruppen lagen darin, daß ein wenig mehr Versuchspersonen von der einen Diagnosegruppe die eine Reaktionsform zeigten und von der anderen Diagnosegruppe ein wenig mehr Versuchspersonen das andere dermographische Erscheinungsbild aufwiesen. Eine klare Abgrenzung

zwischen den Reaktionsformen der einzelnen Diagnosegruppen konnten wir mit Hilfe des mechanisch ausgelösten Dermographismus nicht treffen. Erst recht war uns eine Charakterisierung der Hautgefäßreagibilität nicht möglich, die Rückschlüsse auf die vegetative Tonuslage der peripheren Endstrombahn zugelassen hätte. Unsere auffälligste Beobachtung war die besondere Buntheit des dermatographischen Erscheinungsbildes, die weitaus die meisten Neurodermitiker und die meisten Patienten mit Asthma plus Neurodermitis und auch viele Asthmatiker aufwiesen, und die Patienten der Kontrollgruppe kaum zeigten. Wir möchten uns deshalb der schon von vielen Autoren hervorgehobenen Meinung anschließen, daß bei den Patienten des Asthma-Ekzem-Komplexes eine besondere "Labilität des gesamten vegetativen Nervensystems" besteht (ROST und MARCHIONINI) und diese Feststellung dahingehend erweitern, daß nicht nur "unter Umständen für einzelne Organsysteme die Verhältnisse ganz verschieden liegen", sondern, daß auch innerhalb eines Organsystems diese Labilität des Vegetativums ständig zum Tragen kommen kann. Wir meinen, daß unser Eindruck dadurch verstärkt wurde, daß wir unsere Untersuchungen an Kindern angestellt haben, die bekanntlich überhaupt noch stärkeren Schwankungen ihres Vegetativums ausgesetzt sind.

4.2 Veränderungen der vegetativen Tonuslage und der dermatographischen Reaktion während einer Behandlung

Unser Hauptthema war es zu prüfen, ob die Veränderungen der vegetativen Funktionen (die in anderem Zusammenhang bereits untersucht worden sind) während einer Klimabehandlung auch anhand des mechanisch ausgelösten Dermographismus bei kranken Kindern nachweisbar waren.

Am häufigsten wurde in der Literatur die Frage nach der Veränderung der vegetativen Reagibilität gestellt, die während eines Kuraufenthaltes auftritt, mit z.T. etwas widersprechend erscheinenden Ergebnissen. Die einen Autoren beobachteten eine Steigerung des Sympathikotonus (31), andere geben eine Normalisierung je nach Ausgangslage an (8, 9, 16). Die Ursache für diese unterschiedlichen Angaben liegt darin, daß verschiedene Regulationsysteme geprüft wurden, und diese nicht gleichsinnig reagieren. Hinsichtlich des mechanisch ausgelösten Dermographismus fand FRÖHLICH eine Veränderung der Latenzzeit in Richtung des Normalwertes unabhängig von der Ausgangslage, CHLEBAROV eine Abschwächung der Rotreaktion bei Asthmatikern, bei Neurodermitikern eine Verstärkung derselben.

In Bezug auf unsere eigenen Untersuchungen ist festzuhalten, daß wir statistisch keine signifikante Veränderung der dermatographischen Reaktion weder über vier noch über sieben Wochen der Klimabehandlung gefunden haben. Zur Testung dieser Frage haben wir als erstes die einzelnen Diagnosegruppen voneinander getrennt untersucht, um zu sehen, ob sie voneinander verschiedene Veränderungen zeigen, die sich bei der Zusammenfassung der Versuchspersonen aller Diagnosegruppen eventuell aufheben könnten; als zweites haben wir Gruppen mit gleichem Reaktionscharakter zusammengestellt (z.B. "stark rot", "normal rot", "schwach rot"), um zu testen, ob die Versuchspersonen mit gleichartiger Reaktion eventuell gleichgerichtete Veränderungen zeigten. Als Reaktionscharakteristika wurden Teilkomponenten der dermatographischen Reaktion verwendet (z.B. Dauer der Latenzzeit, Stärke des Rot- und Weißanteils). Für das Fehlen bemerkenswerter Veränderungen der dermatographischen

Reaktion während der Klimabehandlung könnten folgende Gründe eine Rolle spielen: Wie wir oben schon sagten, ist die Gruppe von Versuchspersonen, der unsere Untersuchungen galten, allein schon vom Krankheitsbild her durch eine besondere Labilität der vegetativen Reaktionslage gekennzeichnet. Hinzu kommt, daß es sich um Kinder handelte, und die Altersstreuung sehr groß war. Im Verhältnis dazu war die Gesamtzahl der Versuchspersonen gering und ihre Verteilung in den einzelnen Diagnosegruppen sehr ungleich. Auf diese Weise kann es sein, daß zu viele Störfaktoren den Therapieerfolg überdeckt haben. Zum anderen stellt die Untersuchungsmethode selbst einen Unsicherheitsfaktor dar, da sie durch eine starke und sehr weit gestreute Beeinflußbarkeit gekennzeichnet ist.

4.3 Einflußfaktoren, die bei unseren Untersuchungen eine Rolle gespielt haben

Wir haben bei unseren Untersuchungen versucht, viele der Einflußfaktoren, auf die wir durch frühere Arbeiten anderer Autoren aufmerksam wurden, bei der Auswertung unserer Ergebnisse zu berücksichtigen. Im folgenden möchten wir kurz unsere Feststellungen darüber diskutieren:

a) Anhand einer Voruntersuchung testeten wir den Einfluß der Tageszeiten auf die dermatographische Latenzzeit und stellten abends die kürzeste und mittags die längste durchschnittliche Latenzzeit fest. Eine ähnliche Untersuchung von MEIER (36) ergab hingegen mittags und am frühen Nachmittag eine Verkürzung der Latenzzeit. Er betrachtete diese Verkürzung jedoch eher als Effekt der Nahrungsaufnahme. Bei vegetativen Dystonikern fand MEIER keine Gesetzmäßigkeit. Unsere Ergebnisse entsprechen mehr den Aussagen von MENZEL (40), der ein Absinken der Latenzzeiten in

den Nachmittagsstunden angibt, bis zu einem tiefsten Punkt in der Nacht.

b) BORELLI testete bei Neurodermitikern den Einfluß einer Hyderginkur während eines stationären Aufenthaltes. Er fand bei einem großen Teil der Neurodermitiker mit weißem Dermographismus während einer Hyderginkur eine Besserung der pathologischen dermatographischen Reaktion. Wir konnten bei unseren Versuchspersonen, bei denen die Klimakur durch eine Hyderginbehandlung ergänzt worden war, ebenso wie bei den Patienten mit reiner Klimabehandlung, keine Beeinflussung der dermatographischen Reaktion während des Kurverlaufes feststellen.

c) Wärme- und Kälteeinfluß, UV-Bestrahlung und Klima sind Faktoren, die alle in ihrer Wirkung auf den Dermographismus miteinander verknüpft sein können, indem sie auf die Durchblutung der Haut Einfluß nehmen. Ihr Einfluß wurde in der Literatur eingehend beschrieben. Wir haben uns darauf beschränkt, die Beeinflussung des Dermographismus durch einzelne Wettervorgänge zu prüfen. Es war jedoch keine Korrelation zwischen verschiedenen Wetterphasen und der Höhe der Latenzzeitwerte festzustellen. In der Literatur sind die Angaben über die Wirkung einzelner Wetterfaktoren auf den menschlichen Organismus unterschiedlich. CURRY (10) bezeichnet Vagotoniker (Asthmatiker) als Kaltfronttypen und Sympathikotoniker (Neurodermitiker) als Warmfronttypen. DE RUDDER (47) spricht allgemeiner davon, daß es unter den "vegetativ Stigmatisierten" sehr viele "Wetterfühlige" gäbe. Unser negatives Testergebnis verdeutlicht nur die Schwierigkeiten, die ganz allgemein bei der Prüfung solcher Fragen noch bestehen, da nach DE RUDDER nur "indirekte", nicht direkte Beziehungen zwischen

beeinflussenden Wetterfaktoren und der Wirkung auf den menschlichen Organismus hergestellt werden können,

Im Ganzen muß als Ergebnis unserer Arbeit gesagt werden, daß sich der mechanisch ausgelöste Dermographismus als Untersuchungsmethode für eine komplexere Fragestellung, wie sie unser Thema darstellte, sehr wenig bewährt hat. Der sehr starken Beeinflußbarkeit durch außerordentlich viele, teils nicht abschätzbare Faktoren, "Wärmeregulation, Psyche, Stoffwechsel, innere Sekretion, die beim einzelnen Individuum häufigem Wechsel unterworfen sind" (HOFF) auf der einen Seite, steht auf der anderen Seite eine "relative Unempfindlichkeit als diagnostisches Hilfsmittel" (BORELLI) gegenüber.

Der mechanisch ausgelöste Dermographismus hat wegen seiner Einfachheit der Methode zu vielen, z. T. sehr umfassenden Untersuchungen Anlaß gegeben und wird auch in den meisten Kliniken im Untersuchungsblatt geführt; die praktische Auswertung der Ergebnisse ist aber immer problematisch gewesen, so daß eine Abweichung des mechanisch ausgelösten Dermographismus vom normalen immer nur als Zusatzsymptom gelten konnte.

In unserer Arbeit gesellte sich zu der Unsicherheit in der Methode an sich noch eine sehr starke Labilität des Untersuchungsgutes: erstens die Besonderheiten der von uns getesteten Krankheitsgruppe, zweitens die sehr ungleichmäßige Verteilung der Versuchspersonen in den einzelnen Diagnose- und Altersgruppen. Für weitere Verlaufskontrollen der vegetativen Reagibilität von Asthma- und Neurodermitispatienten würden wir deshalb empfindlichere Testmethoden, wie sie z. B. der chemisch ausgelöste Dermographismus darstellt, für vorteilhafter ansehen.

ZUSAMMENFASSUNG

In unserer Arbeit haben wir Beobachtungen gesammelt über die Latenzzeit und Erscheinungsformen des mechanisch ausgelösten Dermographismus bei 87 Kindern, unterschiedlichen Alters und mit unterschiedlichen Krankheitsbildern, während einer Klimabehandlung im Seehospiz Norderney. Die Patienten wurden je nach Aufnahmetermin in zwei Gruppen (Meßreihen) getrennt, von denen sich jede wieder in vier Diagnosegruppen unterteilte (Asthmatiker, Neurodermitiker, Patienten mit Asthma plus Neurodermitis und Patienten der Kontrollgruppe). Unsere Beobachtungen waren folgende:

1. Ein Drittel der untersuchten Patienten wies eine sehr große Vielfältigkeit in ihrem dermographischen Erscheinungsbild auf. Diese "besonders variable Reaktionsform" zeigten weit mehr als die Hälfte der Neurodermitiker und mehr als die Hälfte der Patienten mit Asthma plus Neurodermitis und von den Asthmatikern ein Fünftel.
2. Sehr schwache Reaktionen waren bei den Neurodermitikern und den Patienten mit Asthma plus Neurodermitis weitaus häufiger als bei den Asthmatikern und waren in der Kontrollgruppe überhaupt nicht anzutreffen.
3. Nur bei einem Fünftel der untersuchten Patienten sahen wir eine einförmige Rotreaktion; besonders selten bei den Patienten mit Asthma plus Neurodermitis.
4. Bei der Prüfung von statistischen Unterschieden einzelner Komponenten der dermographischen Reaktion (Latenzzeit, Rot- und Weißanteil) stellten wir zwischen den einzelnen Versuchspersonen, auch innerhalb einer Diagnosegruppe, sehr große signifikante Unterschiede fest.

5. Bei der statistischen Prüfung von Unterschieden zwischen einzelnen Diagnosegruppen oder zwischen einzelnen Tagen bzw. Wochen im Verlauf der Klimabehandlung waren keine auffälligen oder signifikanten Unterschiede zu erkennen; es ließen sich also Unterschiede in Latenzzeit und Art der dermographischen Reaktion weder zwischen Asthmatikern und Neurodermitikern usw. noch zwischen einzelnen Behandlungswochen statistisch sichern.
6. Auch die Wechselwirkungen zwischen einzelnen Diagnose- bzw. "Reaktionsgruppen" und einzelnen Tagen bzw. Wochen bezüglich der Latenzzeit waren statistisch nicht signifikant. Mögliche Veränderungen der Latenzzeit während des Verlaufes der Behandlung waren demnach auch nicht von Diagnose zu Diagnose bzw. Reaktionsgruppe zu Reaktionsgruppe verschieden ausgeprägt.
7. Einen Geschlechtsunterschied konnten wir nicht nachweisen.
8. Bezüglich der Wetterabhängigkeit der dermographischen Latenzzeit stellten wir das Fehlen einer Korrelation zwischen bestimmten Wetterphasen und der Dauer der Latenzzeit fest.
9. Die Patienten mit Dihydrotherapie zeigten ebenso wie die anderen Patienten mit schweren Krankheitserscheinungen gehäuft einen besonderen Reaktionstyp. Ein Behandlungseffekt war auch bei ihnen nicht zu erkennen.
10. Für das Fehlen statistisch nachweisbarer Veränderungen der dermographischen Reaktion während der Klimabehandlung wurde die relativ unspezifische Untersuchungsmethode des mechanisch ausgelösten Dermographismus einerseits und die stark schwankende Reaktionsbereitschaft der

untersuchten Patienten andererseits verantwortlich gemacht.

6. LITERATURVERZEICHNIS

1. AMELUNG, W., A. EVERS: Handbuch der Bäder-
und Klimaheilkunde.
Schattauer, Stuttgart, 1962
2. ANDERS, R.: Reaktionen der Haut unter Klimthera-
peutischen Bedingungen.
Inaug.-Diss., Mainz, 1968
3. BEYER, M.: Die dermatographische Latenzzeit in
Abhängigkeit von Alter und Geschlecht.
Inaug. Diss., Leipzig, 1960
4. BIRKMEYER, W.: Die Haut als Spiegel der vegetativen
Reaktionslage.
Z. angew. Bäder- und Klimaheilkunde 6, 612-617
(1962)
5. BORELLI, S.: Paradoxe und adäquate Hautreaktionen
bei der Neurodermitis nach der Einwirkung von
Pharmaka.
Arch. Dermat. u. Syph. 200, 479 (1955)
6. BORELLI, S., H.L. SCHÄTZ, J.S. KRAFT: Dermo-
graphismus und vegetativ gefäßwirksame Therapie
bei Neurodermitis.
Hautarzt 7, 130 (1956)
7. BROWNLEE, K.A.: Statistical theory and methology
in science and engineering.
Wiley, New York, London, 1961

- 8.) CHLEBAROV, S.: Der Trafuril-Test während der
Hochgebirgsklimabehandlung von Hautkranken.
Arch. physik. Ther. 19, 409 (1967)
- 9.) CHLEBAROV, S.: Objektivierung der Nordseeklima-
wirkung mittels der titrierenden Mediaphorese.
Arch. physik. Ther. 21, 515 (1969)
- 10.) CURRY, M.: zit nach 47.)
- 11.) DÖLP, R.: Ausscheidung der C₁₇-Ketosteroide im
Gebirge und an der See.
Inaug. Diss., Mainz, 1967
- 12.) DUDECK, J.: Vereinfachte Regel zur Bestimmung
des F-Tests bei partiell hierarchischen Modellen
der Varianzanalyse.
Metrika 17, 232-242 (1971)
- 13.) ESSEN, K.W., K.H. CAPPELL: Über das zeitliche
Verhalten des Dermographismus bei Kranken
mit Störungen im vegetativen Nervensystem.
Z. klin. Med. 135, 476 (1939)
- 14.) EVERS, A.: zit. nach 37.)
- 15.) FOERSTER, O.: zit nach 55.)
- 16.) FRÖHLICH, D.: Veränderungen der dermatographischen
Latenzzeit im Nordseeklima.
Arch. physik. Ther. 11, 161 (1959)
- 17.) GOETERS, W.: Meeresheilkunde (Thalassotherapie).
Deutscher Bäderkalender, 1954

- 18.) HÄBERLIN, C.: Meteoro-Physiologie und biologische Rhythmen.
Z. physik. Ther. 44, 94 (1933)
- 19.) HÄNSCHE, H. A.: zit nach 37.)
- 20.) HAUSER, G.: Systematik der neurovegetativen Störungen.
Aktuelle Probleme der Dermatologie, Karger, Basel, 135 (1959)
- 21.) HEILMEYER, L.: Lehrbuch der speziellen pathologischen Physiologie für Studierende und Ärzte.
Stuttgart 1968, 387
- 22.) HEIN, B.: Beziehungen zwischen Dermographia rubra und peripherer Durchblutung.
Inaug. Diss., Würzburg, 1937
- 23.) HILDEBRANDT, G.: Reaktionsprognostik in der Balneotherapie.
Arch. physik. Ther. 14, 39 (1962)
- 24.) HOFF, F.: Vegetatives Nervensystem der Haut, Lebensnerv und Lebenstriebe.
Berlin, 700, 1931
- 25.) ders., Klinische Studien über dermographische Erscheinungen.
Dtsch. Z. Nervenheilk., 133, 98 (1934)
- 26.) ILLIG, L.: Capillar-"Contractilität", Capillar-"Spinkter" und "Zentralkanäle" (A. V. -Bridges).
Klin. Wschr. 35, 7 (1957)

- 27.) JUNGSMANN, H.: Dermographismus und dermatographische Latenzzeit im Reifungsalter.
Z. Kinderheilk. 71, 432 (1952)
- 28.) KABISCH, G., M. KABISCH: Untersuchungen über Dermographie bei Hypertonie.
Z. ges. exper. Med. 113, 689 (1943/44)
- 29.) KESSLER, M.: Über die Abhängigkeit der Kapillarfunktion vom Lebensalter.
Z. Kreislaufforsch. 25, 777 (1933)
- 30.) KORTING, G.: Zur Pathogenese des Endogenen Ekzems.
Thieme, Stuttgart, 1954
- 31.) KRAUEL, G.: zit. nach 16.)
- 32.) LAMPERT, H.: Die Reaktionstypenlehre und ihre Bedeutung für Balneologie und Klimatologie.
Arch. physik. Ther. 14, 1 (1962)
- 33.) LEWIS, Th.: Die Blutgefäße der menschlichen Haut und ihr Verhalten gegen Reize.
übers. v. E. Schilf, Karger, Berlin, 1928
- 34.) LÜHR, K.: Objektivierung und Objektivierbarkeit des Kurserfolges.
Arch. physik. Ther. 11, 3 (1959)
- 35.) MAYER, A.: Der Dermographismus.
Inaug. Diss., München, 1962
- 36.) MEIER, E.: Dermographismus in gesunden und kranken Tagen.
Acta neurovegetativa 10, 179 (1955)

- 37.) MENDER, W.: Klimatherapie im Kindesalter,
Med. 36, 1352 (1968)
- 38.) ders., Häufigkeit und Art meteorotroper Erscheinungen
im Kindesalter.
Karger, Basel, 1958
- 39.) ders., Physiologische Wirkung des Nordseeklimas.
Z. angew. Bäder- und Klimaheilkunde 12, 276
(1965)
- 40.) MENZEL, W.: Der Vierundzwanzig-Stunden-Rhythmus
des menschlichen Blutkreislaufes.
Ergebn. inn. Med. und Kinderheilk. 61, 1 (1942)
- 41.) NOTHHAAS, R.: Experimentelle Beiträge zur Physiologie
der dermatographischen Erscheinungen.
Z. ges. exp. Med. 101, 728 (1937)
- 42.) ders., Dermographismus und Inkretion.
Klin. Wschr. 1, 820 (1929)
- 43.) RATSCHOW, M.: Die peripheren Durchblutungsstörungen.
Steinkopff, Dresden, 1946
- 44.) REINÄCKER, L.: Über den Einfluß gefäßerweiternder
und gefäßverengernder Stoffe auf die dermatographische
Latenzzeit.
Z. exp. Med. 107, 647 (1940)
- 45.) RICKKER, G.: zit nach 25.)
- 46.) ROST, G. A., A. MARCHIONINI: Asthma-Ekzem,
Asthma-Prurigo und Neurodermitis als allergische
Hautkrankheiten.
Würzburger Abhandlungen der Med. 27, 338 (1932)

- 47.) RUDDER, B. De: Grundriß einer Meteorobiologie
des Menschen.
Springer, Berlin, 1952
- 48.) SCHENK, W.: Dermographische Untersuchungen bei
inneren Erkrankungen.
Ärztl. Wschr. 8, 614 (1953)
- 49.) SCHNYDER, U.W.: Ist die Neurodermitis atopica
immer als genotypisch fixiert anzusehen?
29. Tagung der Deutschen Dermatologischen
Gesellschaft, Medical Tribune, 21. Jan. 1972
- 50.) SCHOLZ, K.H.: zit nach 47.)
- 51.) SCHULTZE, E.G.: Einfluß des Meeresküstenklimas
auf Kinder mit Hautkrankheiten.
Ärztl. Praxis 18, 877 und 906 (1966)
- 52.) STAHL, R.: zit nach 57.)
- 53.) STRAUBE, G.: zit nach 47.)
- 54.) STÜTTGEN, G.: Der Dermographismus. Die normale
und pathologische Physiologie der Haut.
G. Fischer, Stuttgart, 206 (1965)
- 55.) STURM, A.: Der regionäre Antagonismus der Haut-
schrift und seine klinische Bedeutung. Unter
besonderer Berücksichtigung des weißen Dermo-
graphismus.
Z. klin. Med. 138, 793 (1940)
- 56.) SZONELL, W.: Kapillarfunktion und Fieber.
Klin. Wschr. 1936 II, 1127

- 57.) WECKBECKER, E.v.: Veränderungen der dermo-
graphischen Reaktion und des vegetativen Haut-
tonus unter der Wirkung der Kneippkur.
Experimentelle Beiträge zur Kneipptherapie.
H. Rössler, Bad Wörishofen, 65, 1955
- 58.) WOLF, H.E.: Lymphatismus: Klima, Wetter und
Mensch, Lymphsystem und Lymphatismus.
Ambrosius Barth, München, 227, 1963

ANHANG

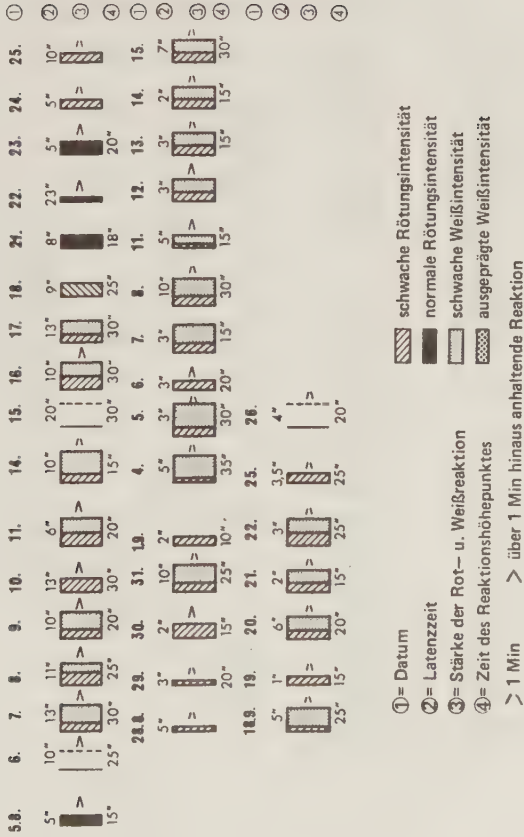
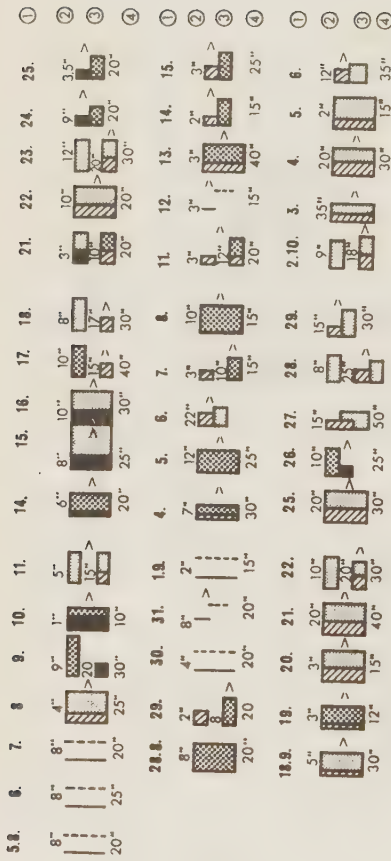


Abb. 1 Beispiel eines Patientenprotokolls
Patient Nr. 1 (Asthmatischer)



- ①= Datum
- ②= Latenzzeit
- ③= Stärke der Rot- u. Weißreaktion
- ④= Zeit des Reaktionshöhepunktes
- > 1 Min > über 1 Min hinaus anhaltende Reaktion

Abb. 2 Beispiel eines Patientenprotokolls
Patient Nr. 20 (Asthmatischer)

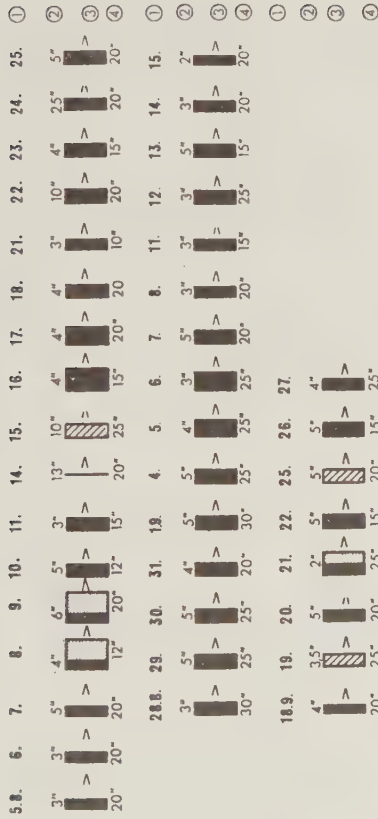


Abb. 3 Beispiel eines Patientenprotokolls
Patient Nr. 22 (Asthmatiker)

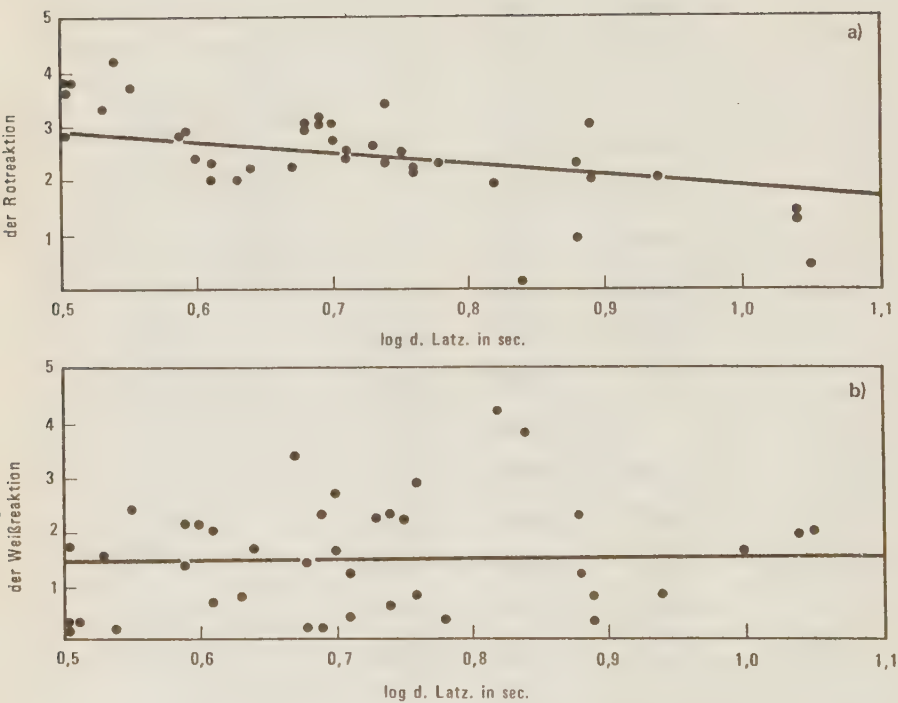


Abb. 4 Korrelationsgraphik a: Latenzzeit / Stärke der Rotreaktion = $-0,69$
 b: Latenzzeit / Stärke der Weißreaktion = $+0,064$

Erläuterungen zu den verwendeten Abkürzungen in den
varianzanalytischen F-Test-Tabellen.

1. Die Ursachen der Varianzen (Einflußfaktoren) innerhalb
der einzelnen Tabellenspalten des varianzanalytischen
F-Testes:

D. od. Dia.	=	Diagnosen
VP	=	Versuchspersonen
T	=	Tage
W	=	Wochen
Tz	=	Tagèszeiten
WW	=	Wechselwirkungen
TidW	=	Tage innerhalb der Woche
Re	=	Rest

2. Benennungen der einzelnen Tabellenquerspalten

EG	=	Einflußgrößen
UdV	=	Ursache der Varianzen
AdV	=	Art der Varianzen
SAQ	=	Summer der Abweichungsquadrate
MAQ	=	Mittlere Abweichungsquadrate
f	=	Freiheitsgrade
NiFT	=	Nenner im F-Test
FW	=	Errechneter F-Wert
p	=	Irrtumswahrscheinlichkeit
iZ	=	im Zähler
iN	=	im Nenner
n. s.	=	nicht signifikant
R	=	random Faktor
F	=	fix Faktor

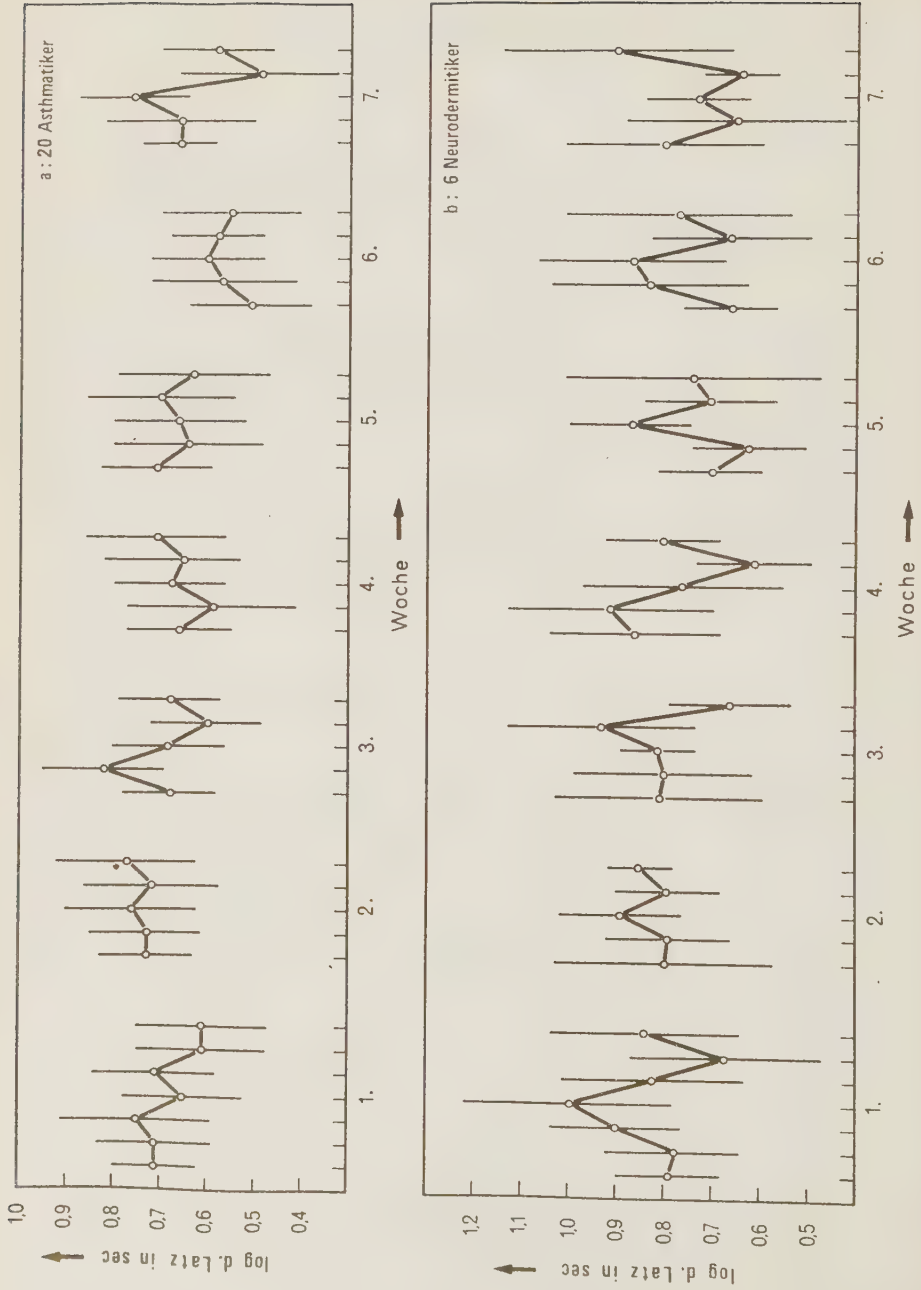
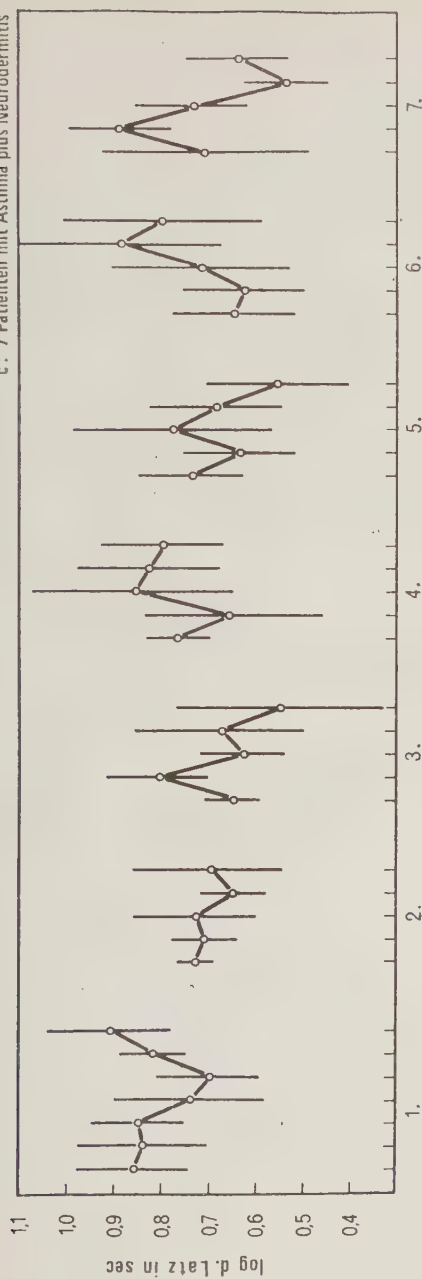
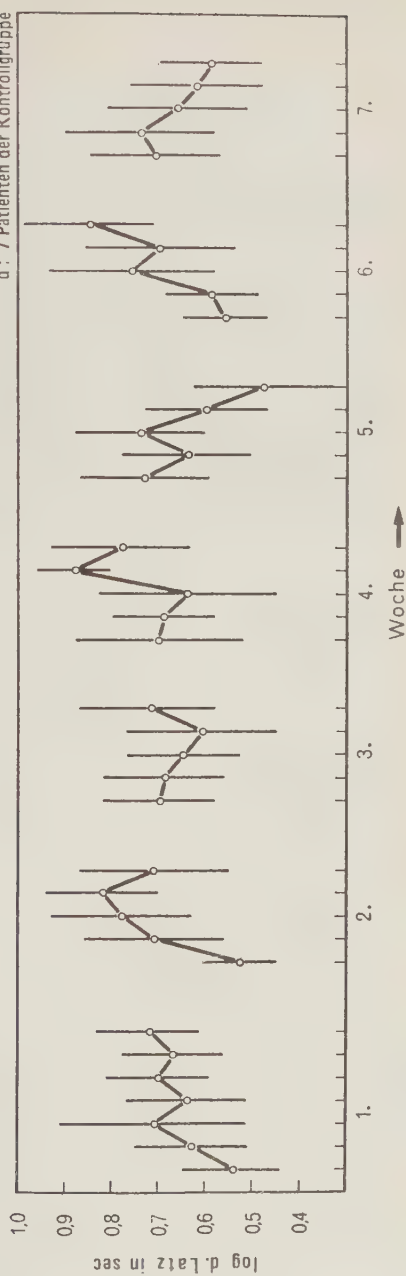


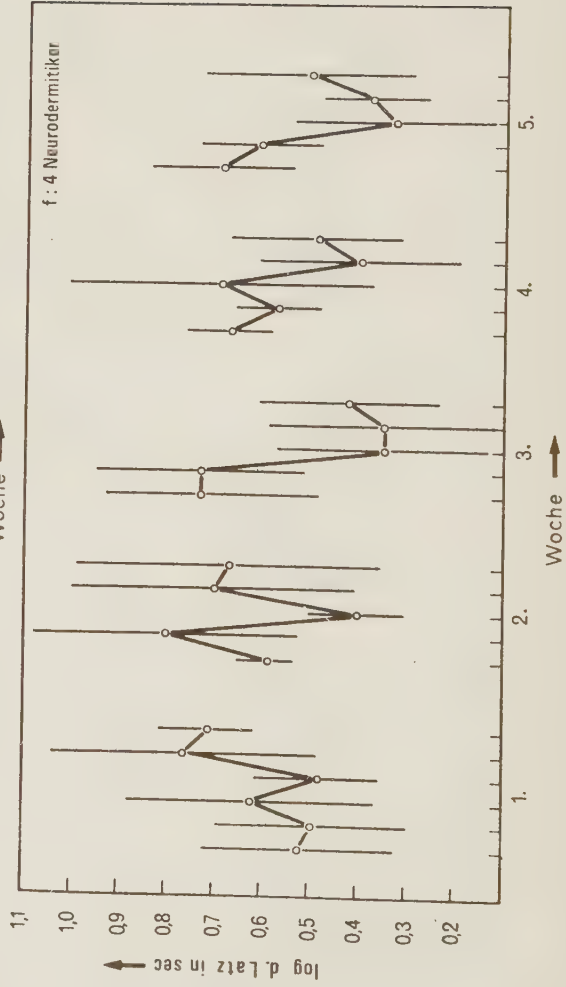
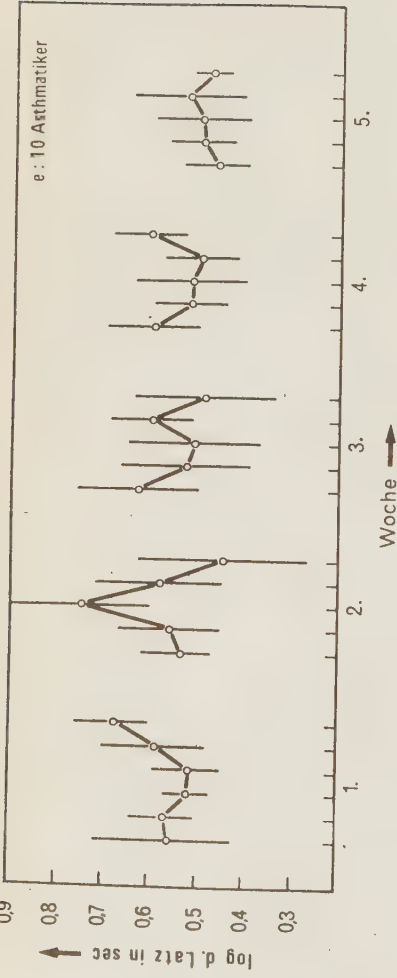
Abb. 5 Tagesmittelwerte und Standardabweichungen der Logarithmen der Latenzzeiten einzelner Diagnosegruppen, 1. Meßreihe: a - d, 2. Meßreihe: e - h.

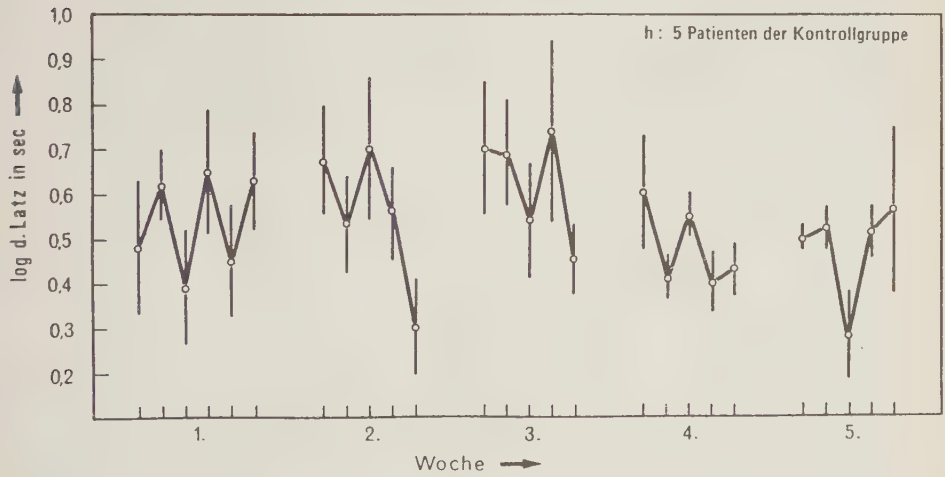
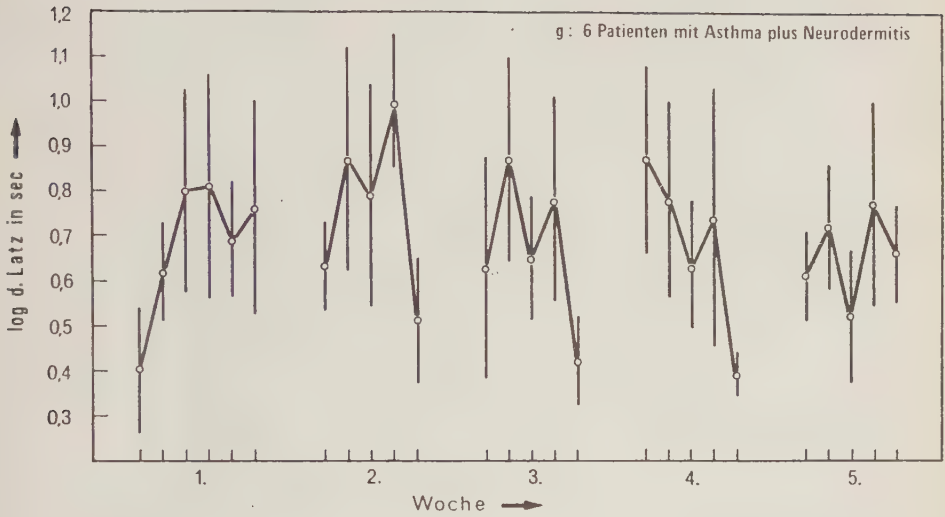
c: 7 Patienten mit Asthma plus Neurodermitis



d: 7 Patienten der Kontrollgruppe







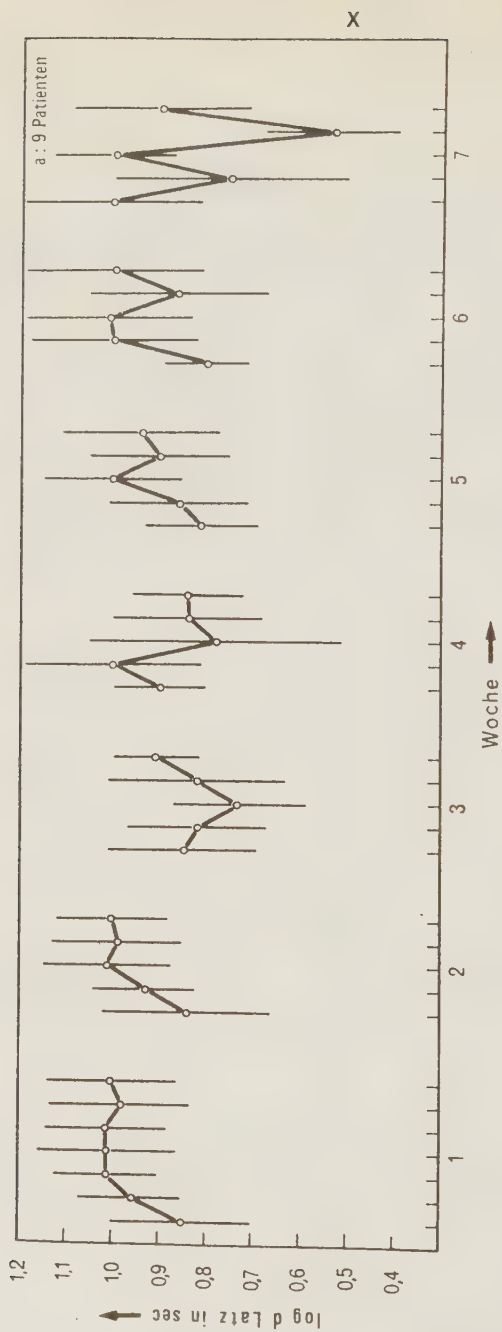
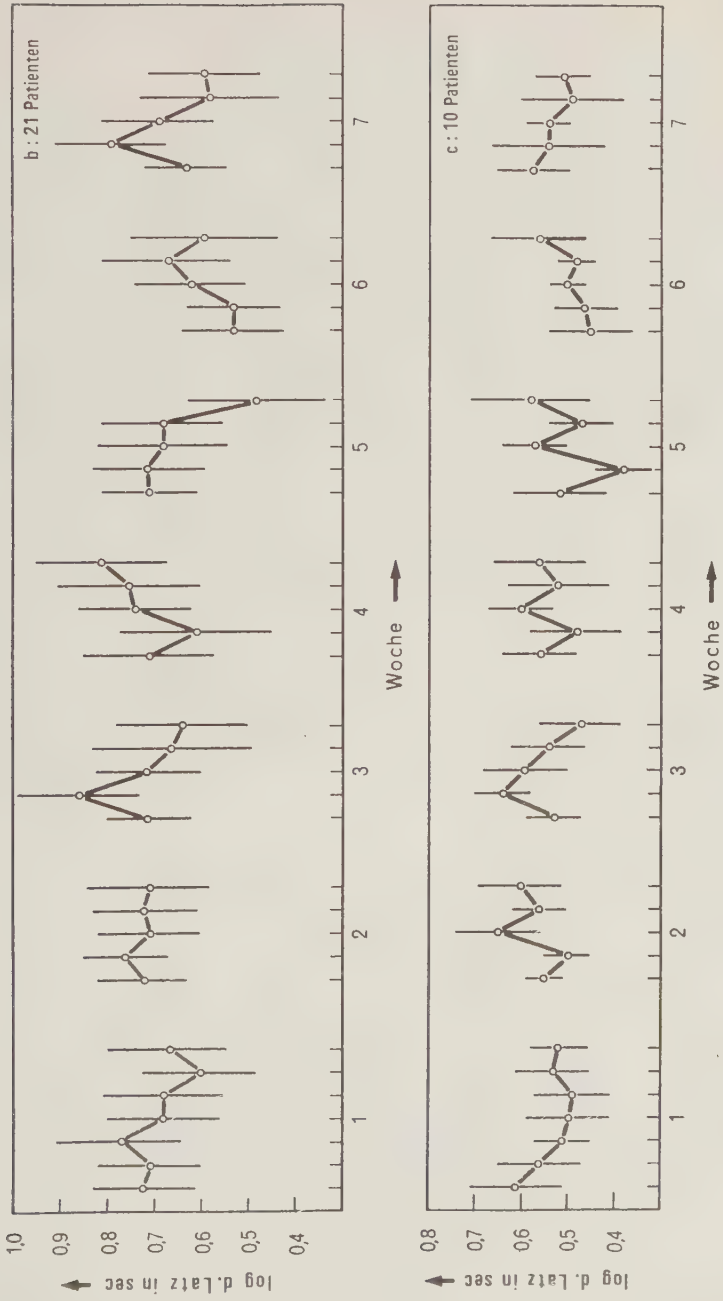


Abb. 6 Tagesmittelwerte und Standardabweichungen der Logarithmen der Latenzzeiten einzelner "Reaktionsgruppen" der 1. Meßreihe

- a : Durchschnittslatenzen der einzelnen Patienten größer 7 sec
- b : Durchschnittslatenzen der einzelnen Patienten 4,5 – 7 sec
- c : Durchschnittslatenzen der einzelnen Patienten kleiner 4,5 sec



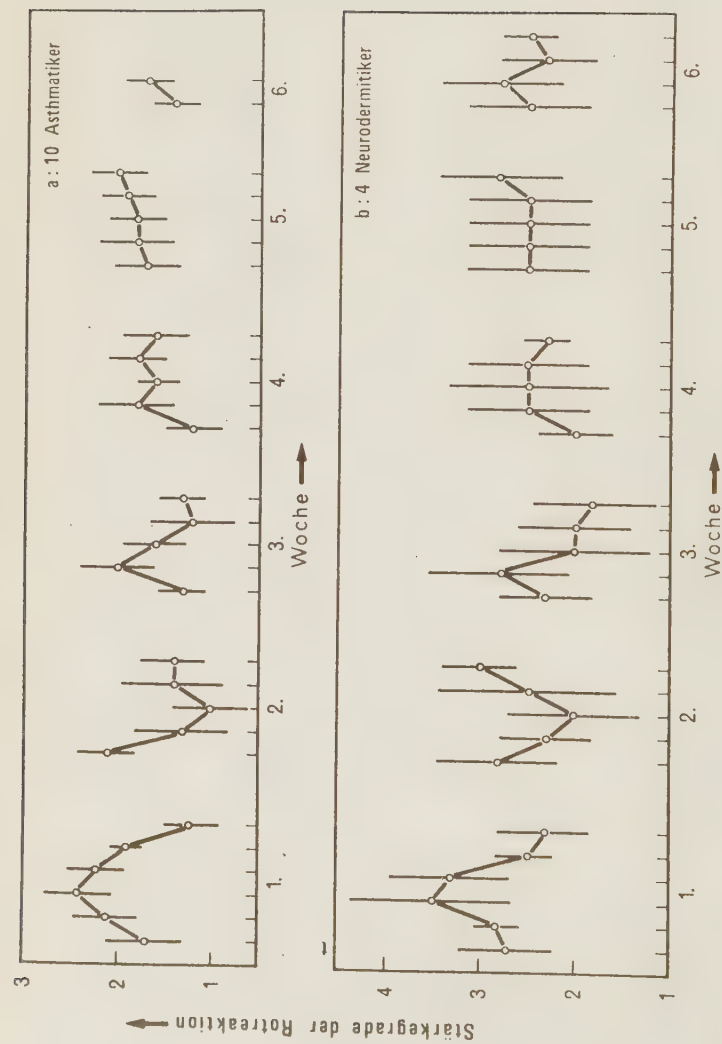
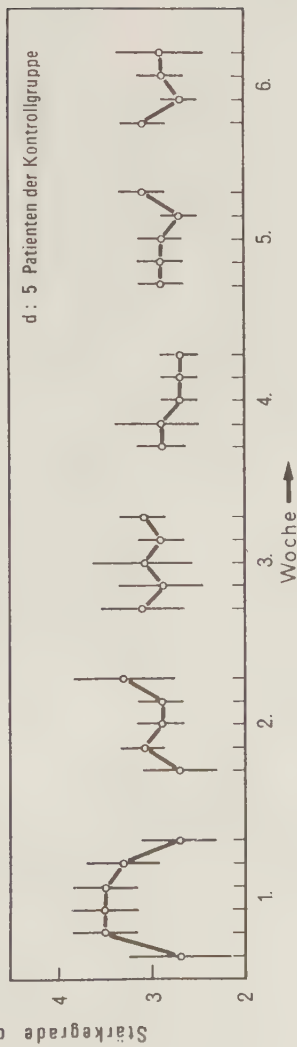
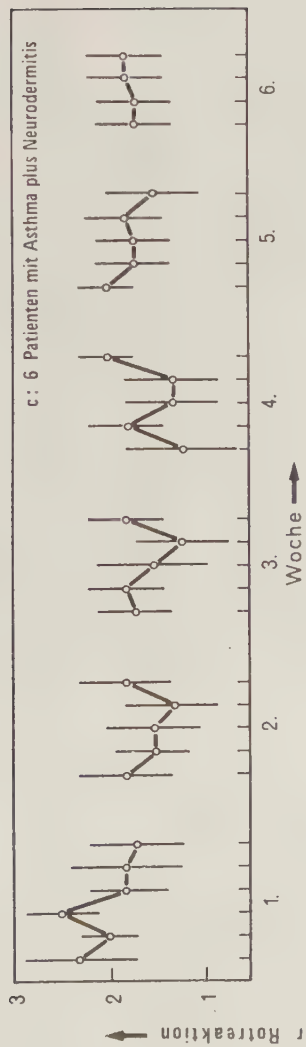


Abb.7 Tagesmittelwerte und Standardabweichungen der Stärkegrade der Rotreaktion einzelner Diagnosegruppen der 2. Meßreihe: a – d.



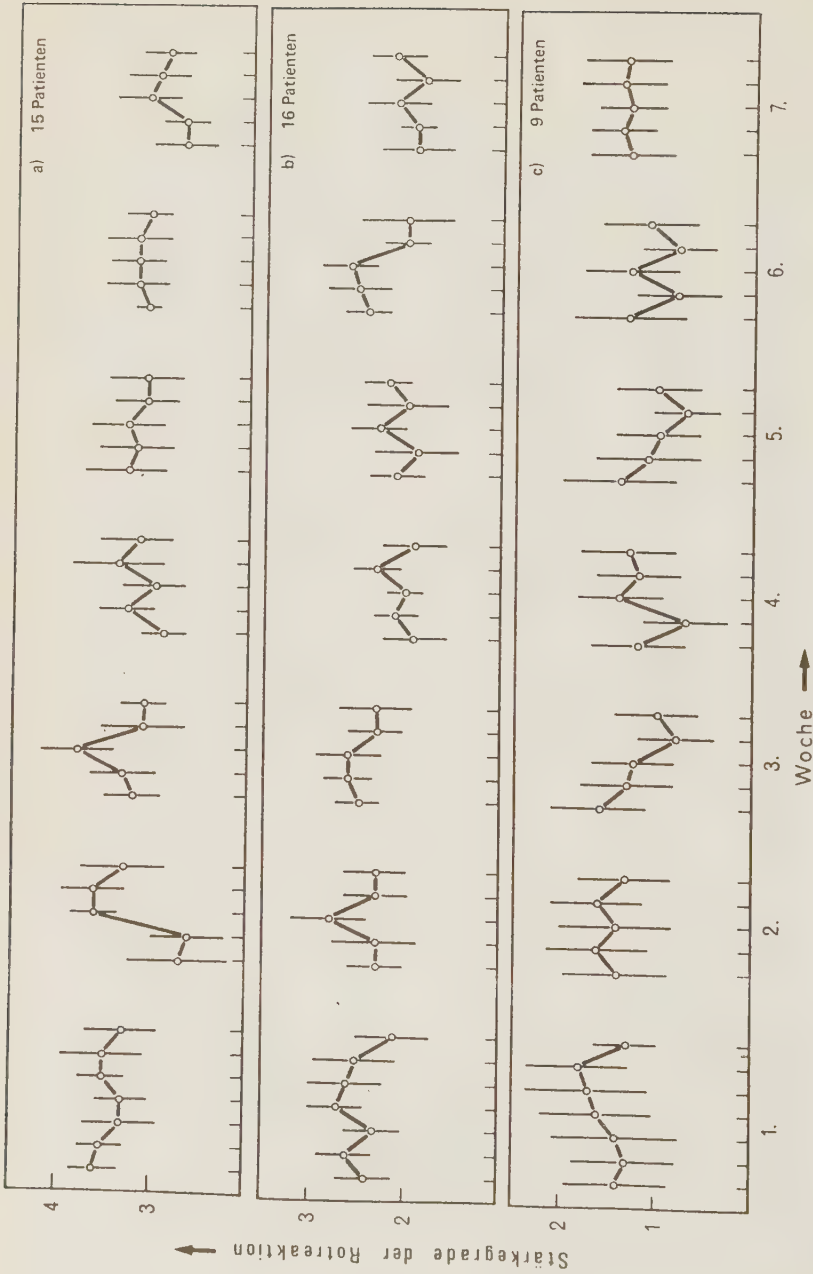
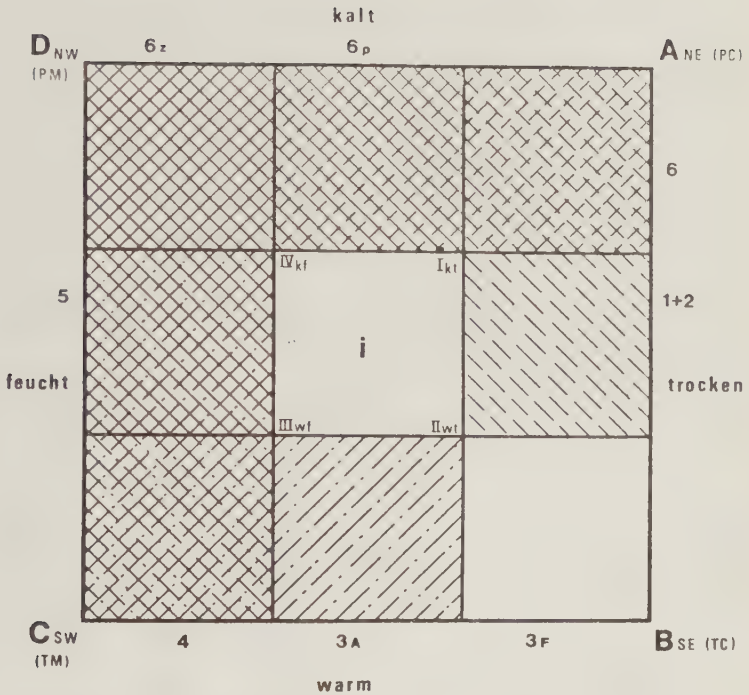


Abb.: 8 Tagesmittelwerte und Standardabweichungen der Stärke der Rotreaktion einzelner "Reaktionsgruppen" der 1. Maßreihe, a — c Durchschnittlicher Rötungsgrad der einzelnen Patienten: a) größer 2,5; b) 2 — 2,5; c) kleiner 2,0



Wetterphasen : 1 – 6 ; Wassertypen : A – D

Luftkörper : PM = maritime Polarluft
 PC = Kontinentale Polarluft
 TC = Kontinentale Tropenluft
 Advektion : NE = Nordostwind
 SE = Südostwind
 SW = Südwestwind
 NW = Nordwestwind

Temperatur und Feuchtmilieu : I = kalt - trocken
 II = warm - trocken
 III = warm - feucht
 IV = kalt - feucht
 i = indifferent

Abb. 9 Schema der Wassertervorgänge (PAHL 67)

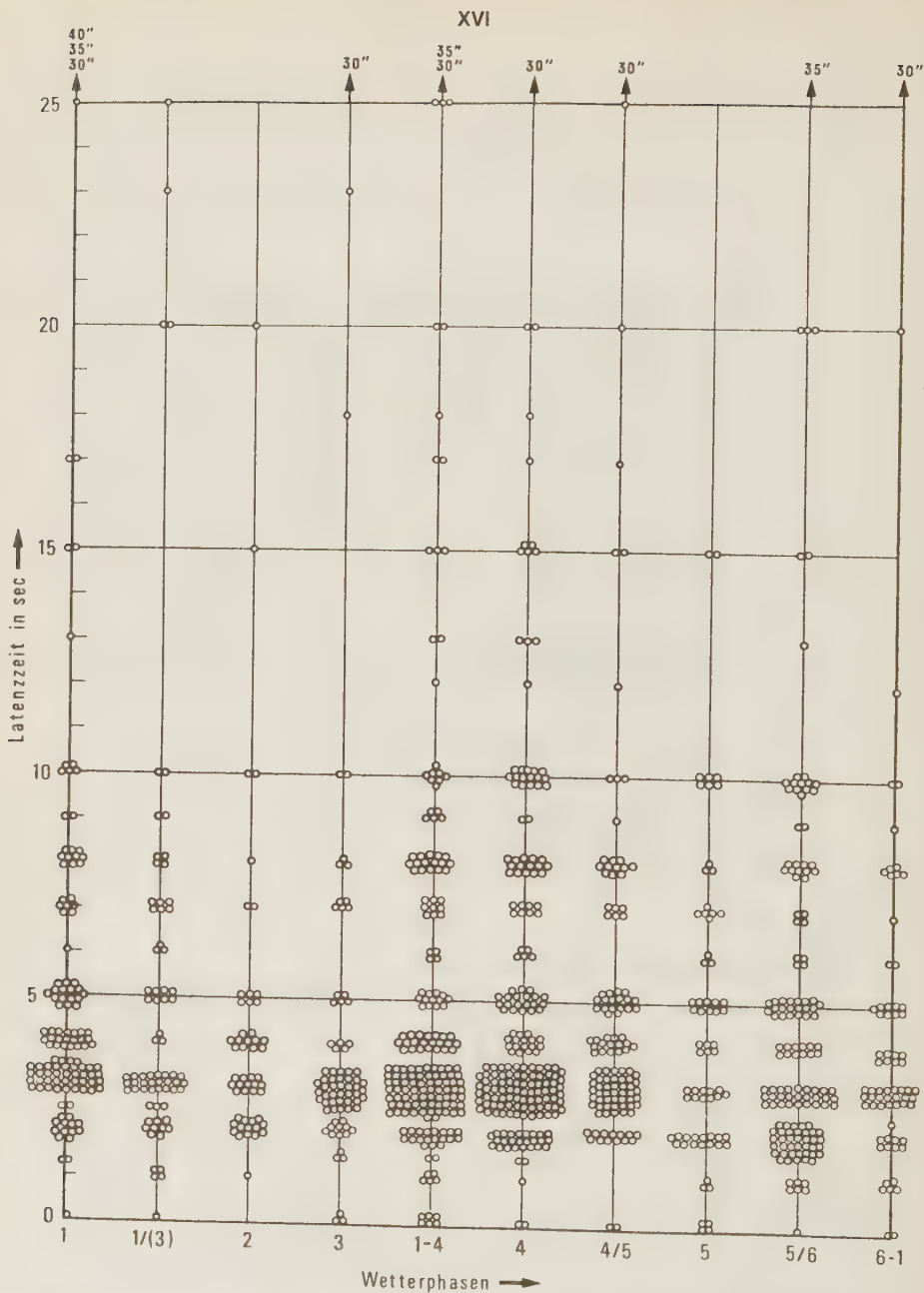


Abb. 10 Punktwolkendarstellung der Beziehung zwischen einzelnen Latenzzeitwerten und Wetterphasen.
Die Werte stammen von allen Versuchspersonen und wurden vom 11.9 – 3.10.66 gemessen.

LEBENS LAUF

=====

Am 19.6.1943 wurde ich, Monika Hagen, als Tochter von Werner und Annaliese Lütje in Bad Ischl geboren.

Von 1948 bis 1964 besuchte ich die Volksschule und das Neusprachliche Gymnasium. In Mainz und Innsbruck studierte ich Medizin und legte im Dezember 1969 in Mainz das Staatsexamen ab.

Meine Medizinalassistentenausbildung erfolgte von März 1970 bis Mai 1971 in Mainz und Berlin (II. Medizinische Klinik der Universität Mainz; Chirurgische Abteilung des Städtischen Krankenhauses Neukölln; Gynäkologische Abteilung im Klinikum Steglitz). Im September 1970 bestand ich das ECFMG-Examen.

Von Juli 1971 bis Mai 1972 arbeitete ich als Vollassistentin an der Klinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie, Wiesengrund.

Seit Juli 1970 bin ich mit dem Arzt Peter Hagen verheiratet; wir haben zwei Kinder.

